वैज्ञानिक शब्दावली : इतिहास और सिद्धान्त

(History and Principles of Scientific Terminology)

लेखक :

डा० ओमप्रकाश शर्मा

भारत सरकार, शिक्षा मंत्रालय की मानक ग्रंथों
की प्रकाशन योजना के अंतर्गत प्रकाशित

फ्रैंक ब्रादर्स एण्ड कम्पनी
प्रकाशक, चांदनी चौक, दिल्ली—६

भारत सरकार
प्रथम संस्करण, 1968

भारत सरकार, शिक्षा मंत्रालय की मानक ग्रंथों की प्रकाशन योजना के अंतर्गत इस पुस्तक का अनुवाद और पुनरीक्षण वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग की देखरेख में किया गया और इस पुस्तक की 666 प्रतियाँ भारत सरकार द्वारा खरीदी गई हैं।

मूल्य : नौ रुपये अस्सी पैसे

प्रकाशक : फ्रैंक ब्रादर्स एण्ड कम्पनी, चाँदनी चौक, दिल्ली
मुद्रक : पाईनियर फाइन आर्ट प्रैस, अजमेरी गेट, दिल्ली।

प्रस्तावना

हिन्दी और प्रादेशिक भाषाओं को शिक्षा के माध्यम के रूप में अपनाने के लिए यह आवश्यक है कि इनमें उच्चकोटि के प्रामाणिक ग्रंथ अधिक से अधिक संख्या में तैयार किए जाएं। भारत सरकार ने यह कार्य वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग के हाथ में सौंपा है और उसने इसे बड़े पैमाने पर करने की योजना बनाई है। इस योजना के अंतर्गत अंग्रेजी और अन्य भाषाओं के प्रामाणिक ग्रंथों के अनुवाद किये जा रहे है तथा मौलिक ग्रंथ भी लिखाए जा रहे हैं। यह काम अधिकतर राज्य सरकारों, विश्वविद्यालयों तथा प्रकाशकों की सहायता से प्रारम्भ किया गया है, कुछ अनुवाद और प्रकाशन-कार्य आयोग स्वयं अपने अधीन भी करवा रहा है। प्रसिद्ध विद्वान और अध्यापक हमें इस योजना में सहयोग दे रहे है। अनूदित और नए साहित्य में भारत सरकार द्वारा स्वीकृत शब्दावली का ही प्रयोग किया जा रहा है ताकि भारत की सभी शिक्षा-संस्थाओं में एक ही पारिभाषिक शब्दावली के आधार पर शिक्षा का आयोजन किया जा सके।

वैज्ञानिक शब्दावली : इतिहास और सिद्धान्त नामक पुस्तक आयोग द्वारा प्रस्तुत की जा रही है। इसके लेखक डा० ओमप्रकाश शर्मा हैं। आशा है भारत सरकार द्वारा मानक ग्रंथों के प्रकाशन संबंधी इस प्रयास का सभी क्षेत्रों में स्वागत किया जाएगा।

एस० बालासुब्रामनियम
अध्यक्ष
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग

शिक्षा मंत्रालय,
भारत सरकार
नई दिल्ली, 1968.

भूमिका

विचारों को व्यक्त करने और भावों को प्रकाशित करने के लिए भाषा का होना जरूरी है। भाषा का विवेकपूर्ण ढग से प्रयोग किया जाय तो यह न केवल रूढ़ियों, कुसंस्कारो और ऊँच नीच के भेद-भावों को नष्ट करने वरन् राष्ट्रीय एकता, अन्तर्राष्ट्रीय एकता और अन्तर्राष्ट्रीय सद्भावना पैदा करने में भी सशक्त माध्यम का काम कर सकती है। आधुनिक युग में भाषा के इस सामाजिक रूप को सांस्कृतिक दृष्टि से समृद्ध और व्यापक बनाने में विज्ञान ने अपने नये-नये अनुभवो द्वारा बड़ा योग दिया है। आज तो भाषा और विज्ञान का इतना अटूट सम्बन्ध बन गया है कि यदि विज्ञान की आधुनिक विचारधाराओं को भाषा से निकाल डालें तो उसके भाव-प्रकाशन और अभिव्यजना की शक्ति बहुत सीमित रह जायगी। यही कारण है कि पिछली कुछ दशाब्दियों में सभी प्रगतिशील देशों की पत्र-पत्रिकाओं मे सापेक्षवाद, परमाणु-भौतिकी और आकाश यात्रा से सम्बन्धित वैज्ञानिक सामग्री आदि को देने का एक फैशन हो गया है और अब तो विज्ञान के नये-नये चमत्कारों को विकासमान देशों की पत्र-पत्रिकाएँ भी प्रचुर मात्रा मे प्रकाशित करने लगी है। इसका कारण यह है कि अब यह अनुभव किया जाने लगा है कि अपनी ही भाषा में आधुनिकतम वैज्ञानिक विचारो को व्यक्त करने से देश की वैज्ञानिक और औद्योगिक प्रगति तेजी से होती है।

भारतीय भाषाओं की पत्र-पत्रिकाओं में भी यह प्रवृत्ति दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। सभी भाषाओं की पत्र-पत्रिकाएँ जन साधारण की वैज्ञानिक भूख को सन्तुष्ट करने के लिए पर्याप्त मात्रा में वैज्ञानिक सामग्री प्रकाशित कर रही है। लेकिन जो कुछ इस दिशा में अब तक हुआ है वह नाकाफी है, क्योंकि विज्ञान की प्रगति की गति इतनी तेज है कि जब तक नयी खोजें छप कर आती है तब तक वे पुरानी पड़ जाती है। इसलिए भारतीय भाषाओं मे

इस कमी को पूरा करने के लिए अभी बहुत कुछ किया जाना बाकी है। हमारी सभी भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य का बड़ा अभाव है। इसका कारण यह है कि पिछले 200 वर्षों मे भारतीय भाषाओं का उन दिशाओं मे विकास नही हो सका, जिससे आधुनिक युग की औद्योगिक और वैज्ञानिक प्रगति के विभिन्न पक्षों को व्यक्त करने के लिये, उनमें सूक्ष्म अभिव्यंजना और भाव-प्रकाशन की व्यापक क्षमता आ पाती। इसका कारण यह था कि हमारे देश का शासन इस काल में अंग्रेजी के माध्यम द्वारा चलाया गया और भारतीय भाषाओं को शिक्षा तथा प्रशासन के क्षेत्र में कोई स्थान नही दिया गया। यही कारण है कि हमारी भाषाओं में वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली अभी बड़ी अविकसित दशाओं में है और इन सभी भाषाओं में विज्ञान के अच्छे लेखको और अनुवादकों की भारी कमी है। लेकिन इससे यह न समझ लेना चाहिए कि इन भाषाओं की प्रगति इस काल में रुकी रही। इनकी प्रगति तो अवश्य हुई पर उसी दिशा में जिसमे उनका शताब्दियों पूर्व विकास हो रहा था। यही कारण है कि भारतीय भाषाये अपने आधुनिक रूप में देश की सांस्कृतिक भावनाओं और संवेदनात्मक प्रवृत्तियों को बारीकी और सूक्ष्म अभिव्यंजना के साथ व्यक्त करने मे बड़ी क्षमतावान् सिद्ध हुई हैं। साथ ही एक ही शब्द के भिन्न-भिन्न अर्थों के भाव-प्रकाशन की सामर्थ्य उनमें आई है और उच्च कोटि के सांस्कृतिक साहित्य को सृजन करने मे वे सफल हुई है।

भारतीय भाषाओं पर विज्ञान का प्रभाव

19 वीं शताब्दी में जो नये-नये आविष्कार हुए उनके कारण देश-देश के बीच की दूरी कम हुई और आम जनता का मानस अधिक व्यापक बना। इसके फलस्वरूप भारतीय भाषाओं को भी नये विचार और नये आदर्शों के अनुरूप नया वातावरण मिला। कालान्तर में इससे इन भाषाओं मे निम्न तीन प्रवृत्तियाँ विकसित हुई : (1) बौद्धिक और आलोचनात्मक प्रवृत्ति का पुनरुदय हुआ; (2) नवनिर्माण और सृजन की इच्छा का प्रादुर्भाव हुआ; और (3) इसके कारण पुनर्जागृत भारतीय आत्मा का आधुनिक विज्ञान और टैक्नोलाजी से

साक्षात्कार हुआ। दर्शन, विज्ञान और टैक्नोलाजी से सम्बन्धित इन आधुनिक विचारों के आविर्भाव के कारण भारतीय लेखकों में अपने देश को विश्व के औद्योगिक और सांस्कृतिक नक्शे पर स्थान दिलाने की भावना एक बार फिर हिलोरें लेने लगी। फिर से उनमें अपनी मातृ-भाषा में लिखने के भाव जाग उठे और वे जनता को वैज्ञानिक विकास और उसकी आधुनिकतम उपलब्धियों से अवगत कराने लगे। इस काम में उनको परोक्ष रूप से अनायास ही उन छापेखानों से बड़ी सहायता मिली, जो ईसाई मिशनरियों ने 19 वीं सदी में बाइबिल के सस्ते संस्करण सभी भारतीय भाषाओं में छापने के लिए देश के लगभग सभी भागों में स्थापित किये थे।

समाज की विभिन्न गतिविधियों पर आधुनिक विज्ञान का प्रभाव पड़ने से सहसा ही हमें इस बात की अनुभूति होने लगती है कि हम वैज्ञानिक युग में रह रहे हैं। इस सन्दर्भ मे हमे लगता है कि मनुष्य के सर्वाङ्गीण विकास के लिए जितनी कला की आवश्यकता है, आज विज्ञान की जानकारी भी उतनी ही जरूरी है। यही कारण है कि भारत में और दूसरे विकासशील राष्ट्रों में लोग अधिक से अधिक विज्ञान की भाषा और शब्दों को समझने लगे हैं और ये देश अपनी भाषाओं को इस प्रकार से संवार रहे हैं कि जिससे वे वैज्ञानिक ज्ञान को व्यक्त करने के लिए पूर्ण क्षमता और सामर्थ्य प्राप्त कर सकें। 19वीं सदी मे तुर्की ने अपनी भाषा के लिए रोमन लिपि अपनायी और अपने यहाँ प्रयुक्त होने वाली वैज्ञानिक शब्दावली के अरबी रूपों के स्थान पर ग्रीक और लैटिन की धातुओं से बने उन शब्दों का प्रयोग करना आरम्भ किया जिन को आज-कल हम अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के नाम से पुकारते हैं। जापान ने लगभग तुर्की का अनुसरण किया और उसने अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को ज्यों का त्यों अपनी भाषा में लिपिबद्ध कर दिया। इजराइल ने अपनी प्राचीन भाषा हिब्रू को नया जीवन प्रदान किया। उसने संसार के सभी वैज्ञानिक शब्दों का अपनी भाषा में समावेश किया, उसको आसान बनाया और आधुनिक रूप दिया। इण्डोनेशिया ने भाषा इण्डोनेशिया को रोमन लिपि में लिखना शुरू किया और देश की करीब 25 भाषाओं और 267 बोलियों को मिलाकर एक भाषा का विकास किया।

भारतीय भाषाओं में भी यही प्रवृत्ति पायी जाती है। यहाँ विज्ञान की जानकारी प्राप्त करने की इच्छा तीव्रतर हो रही है। अंग्रेजी का स्थान अब भारतीय भाषायें ले रही हैं। उनमें मानक और लोकप्रिय ग्रन्थो की रचना की जा रही है और इनके माध्यम से विज्ञान की शिक्षा देने के प्रयत्न किये जा रहे है। विज्ञान और टैक्नोलाजी के क्षेत्र में मौलिक ग्रन्थ लिखने और अनुवाद करने की आवश्यकता अनुभव की जा रही है। इन मानक ग्रन्थों को लिखने और अनुवाद कराने के लिए सभी भारतीय भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को आत्मसात् किया जा रहा है और उनके उच्चारण आदि इन भाषाओं की शब्दावली के अनुरूप बनाये जा रहे है।

वैज्ञानिक ज्ञान को भारतीय भाषाओं में उपलब्ध कराने का एक दूसरा पहलू भी है। नये-नये अनुसधान हो रहे हैं और विज्ञान की इतनी तेजी से प्रगति हो रही है कि जब तक नयी खोजें छप कर आती हैं तब तक वे पुरानी पड़ जाती है। यह ज्ञान ससार की आधुनिक भाषाओं और विशेष रूप से अंग्रेजी, जर्मन और रूसी भाषाओं में असख्य पुस्तकों और पत्र-पत्रिकाओं मे बिखरा पडा है। अगर हम विस्तारोन्मुख इस ज्ञान के साथ कदम से कदम मिला कर नही चल सकते तो हमारी प्रगति निश्चित रूप से अवरुद्ध हो जायेगी। इसके लिए विज्ञान की उच्च शिक्षा प्राप्त करने वाले विद्यार्थियो और विश्व-विद्यालयों के अध्यापकों के लिए अंग्रेजी, जर्मन या रूसी भाषाओं का ज्ञान होना आवश्यक है जिससे विदेशी भाषाओं मे उपलब्ध इस ज्ञान को समझ कर वे अपने अनुसधान और प्रयोगो को आगे बढ़ा सकें। साथ ही यदि विज्ञान की जानकारी आम आदमी तक पहुँचानी है तो फिर इसके लिए प्रादेशिक भाषाओ के माध्यम के अतिरिक्त कोई और चारा नही है क्योंकि यदि एक बार विद्या-र्थियो को उनकी ही भाषा मे शिक्षा देना शुरू कर दिया गया तो अपेक्षाकृत अधिक ऊँचे इंजीनियर, शिल्पी और वैज्ञानिक पैदा किये जा सकेंगे। केवल प्रादेशिक भाषाओं को शिक्षा का माध्यम बनाने में एक सबसे बड़ी कठिनाई यह होगी कि शिक्षा सस्थाओ और विश्वविद्यालयो मे विद्यार्थी और अध्यापकों के आदान-प्रदान में कठिनाई हो जायेगी। इसके लिए एक ऐसी समान भाषा

अपनानी होगी जिसके द्वारा इनमें परस्पर सम्पर्क स्थापित किया जा सके। इसमें कोई शक नहीं कि हिन्दी इस काम के लिए सबसे अधिक उपयुक्त है और वह सभी भारतीय भाषाओं को जोड़ने का काम कर सकती है।

अनेकता में एकता

भारतीय भाषाओं की अनेकता में भी मूलभूत एकता के स्पष्ट दर्शन होते है। इस समय भारत में 14 पूर्ण विकसित भाषायें हैं। इनमें कश्मीरी, फारसी-अरबी लिपि में दायें से बायें लिखी जाती है। उर्दू हिन्दी से मिलती-जुलती है, पर यह अरबी-फारसी से प्रभावित है। यह भी दायें से बायें लिखी जाती है। बाकी सभी भाषायें जिनमें दक्षिण भारत की भाषाएँ भी शामिल हैं—बायें से दायें को लिखी जाती है। इनको लिखने के लिये या तो देवनागरी, बगला, तमिल और कन्नड़ लिपिया काम में आती हैं या ऐसी लिपियों मे ये भाषाये लिखी जाती है जिनका उपरोक्त चार लिपियों से ही विकास हुआ है। दक्षिणी भाषाओं में तेलुगु और मलयालम की अपनी अलग-अलग लिपिया भी हैं। इसी प्रकार आर्य भाषाओ में बंगला, उड़िया, गुजराती, पंजाबी और असमी की भी अपनी-अपनी लिपियाँ है। इन सभी भाषाओ की वर्णमाला में एकरूपता है। इनमे 41 स्वर और व्यजन है और ये स्वर-व्यजन उच्चारण के अनुसार वर्गों मे बाँटे गये हैं। वर्णमाला का यह वर्गीकरण बहुत ही युक्ति-सगत है, जबकि लैटिन वर्णमाला का मनमौजी है।

यह माना कि भारतीय भाषायें बाहर मे भिन्न हैं किन्तु वे सभी अन्दर से एक हैं क्योंकि इन सब का एक ही स्रोत है और इनमे लगभग सभी को समान बौद्धिक और सवेदनात्मक अनुभूतियाँ प्राप्त हुई हैं। इस विषय मे स्वर्गीय प्रधान मन्त्री नेहरू ने ठीक ही कहा था कि, इन भाषाओं का स्रोत और प्रेरणायें लगभग एक सी है और वे एक जैसे वातावरण में फली-फूली हैं। इन सभी भाषाओं पर पाश्चात्य विचारो और प्रभावों का समान रूप से असर हुआ है; और तो और दक्षिण भारत की भाषायें भी, यद्यपि उनका उद्गम पृथक् है करीब-करीब ऐसी ही परिस्थितियों में फली-फूली हैं जैसे वातावरण मे उत्तर भारत की

भाषायें विकसित हुई हैं। इसलिए यह कहा जा सकता है कि प्रत्येक भारतीय भाषा न केवल भारत के एक भाग की भाषा है बल्कि भारत की एक ऐसी भाषा भी है जो देश के सम्यक् विकास, संस्कृति और विचारों का प्रतिनिधित्व करती है।

तमिल को छोड़कर सभी भारतीय भाषाओं की उत्पत्ति अपभ्रंश भाषा से हुई है जो भारत में लगभग 2 हजार वर्ष पूर्व चलती थी। प्राचीन समय में इसकी बहुत भारी साहित्यिक महत्ता और प्रतिष्ठा थी। स्वयं अपभ्रंश भाषा भी प्राकृत भाषा के माध्यम से होकर संस्कृत से निकली है। भारतीय भाषाओं के आधुनिक रूप का क्रमिक विकास अपभ्रंश से हुआ है। पुराने जमाने की अपभ्रंश पर भिन्न-भिन्न प्रदेशों के वातावरण और वहाँ के जलवायु का प्रभाव पड़ने के फलस्वरूप वर्तमान भारत की भिन्न-भिन्न भाषाएँ विकसित हुईं।

भारतीय भाषाएँ : छोटी-बड़ी बहनें

भारत की अधिकाश भाषाएँ एक ही स्रोत से निकली है और उनका उद्भव ब्राह्मी वर्णमाला से हुआ है। अशोक के शिलालेख भी ब्राह्मी लिपि में हैं। जहाँ तक लिपियों का सम्बन्ध है हिन्दी, बंगला, असमी, उडिया, मराठी, गुजराती, गुरमुखी ये सब बहनें है और एक-दूसरे से बहुत मिलती जुलती हैं। यों कह सकते हैं कि एक ही लिपि की ये भिन्न-भिन्न प्रणालियां है। दक्षिण भारत की लिपियाँ जैसे तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम भी परस्पर समान और एक जैसे सिद्धान्तों पर आधारित हैं परन्तु ये देवनागरी लिपि से भिन्न है। एक विचित्र बात यह है कि यद्यपि इन भाषाओं के अक्षर भिन्न-भिन्न हैं परन्तु इनकी वर्णमाला और लिपि समान उच्चारण पद्धति पर आधारित है। केवल तमिल में ही वर्णमाला का क्रम अलग है। उर्दू भी इसका अपवाद है जिसमें फारसी, अरबी लिपि अपनाई गई है। अधिकाश भाषायें देवनागरी लिपि मे लिखी जाती हैं जो अत्यधिक वैज्ञानिक है। देवनागरी लिपि को लगभग 24 करोड़ लोग हिन्दी, मराठी, नेपाली, और सस्कृत लिखने के लिए इस्तेमाल करते हैं। गुजराती लिपि

देवनागरी जैसी ही है, केवल शिरोरेखाएं उनमें नहीं हैं। गुरमुखी, उड़िया और बंगला के अक्षर देवनागरी से अधिक भिन्न नहीं है। कहा जाता है कि इन सब का उद्गम ब्राह्मी लिपि से हुआ है जो ईसा से 300 साल पहले सम्पूर्ण देश मे (उत्तर पश्चिमी भाग को छोड़कर जहाँ खरोष्ट्री लिपि का प्रयोग होता था) इस्तेमाल की जाती थी। इस प्रकार देवनागरी लिपि का हमारी सभ्यता और इतिहास से बहुत पुराना सम्बन्ध है। ब्राह्मी लिपि से तो इसका सम्बन्ध है ही, सम्भवत: मोहनजोदड़ों और हड़प्पा की सभ्यता की लिपि से भी इसका सम्बन्ध हो। इसीलिए राष्ट्रीय एकता परिषद् ने जून 1962 की अपनी बैठक मे सभी भारतीय भाषाओं के लिए देवनागरी लिपि अपनाने को सिफारिश की थी।

भारतीय भाषाओं का उद्गम

वर्तमान परिस्थितियों में भारतीय भाषाओं के विषय मे निष्पक्ष अध्ययन की आवश्यकता है। हमे इन भाषाओं का विकास न केवल वर्तमान बल्कि भविष्य को भी ध्यान मे रखते हुए करना है। यदि हम भारतीय भाषाओं का विश्लेषणात्मक अध्ययन करें तो हम अपने देश की भाषा समस्याओं के अतिरिक्त उससे सम्बन्धित दूसरी सामाजिक, सांस्कृतिक और राजनैतिक समस्याओं को समझ सकेंगे। हमे एक बार फिर वैसे ही प्रयत्नों की आवश्यकता है जैसे किसी समय भाषा-विज्ञान के सबसे महान् पण्डित पाणिनी ने किये थे। निस्सदेह पाणिनी देश के सबसे महान् भाषा-शास्त्री हुए है।

सभी भारतीय भाषाओं का उद्गम चार भाषाकुलों से हुआ है। 1. आर्य 2. द्रविड, 3. ओस्ट्री-एशियाई, और 4 तिब्बती-चीनी।

संस्कृत भाषा का सबसे अधिक प्रभाव पड़ा है। कालान्तर में संस्कृत का स्थान प्राकृत और अपभ्रंश ने लिया। आस्ट्री-एशियाई कुल की भाषाओं का प्रभाव द्रविड और आर्य भाषाओं पर कम नही पड़ा। अब उच्चारण और व्याकरण मे उनके सहयोग को ज्यादा अनुभव किया जा रहा है। तिब्बती-चीनी

भाषा-कुल का प्रभाव देश की भाषाओं पर बहुत कम पड़ा है। संभवतः असमी और बंगाल की कुछ बोलियों ने इस कुल से शायद कुछ शब्द लिए हैं।

यद्यपि उपर्युक्त भाषाओं और भाषाकुलों में कुछ मौलिक अन्तर है फिर भी हजारों वर्षों से उनके बोलने वालों में परस्पर सामाजिक और सांस्कृतिक सम्पर्क और आदान-प्रदान होने के कारण इस प्रकार की समन्वित प्रक्रिया चलती रही कि प्राचीन काल से ही इनमें कुछ समान गुण-धर्मों का विकास होता गया है। द्रविड़ भाषाएँ भी शब्दों और साहित्यिक भावों मे संस्कृत से प्रभावित हैं और इस प्रकार इन भाषाओं ने भी भारतीय आर्य भाषाओं के क्रमिक विकास में पर्याप्त सहयोग किया है। आर्य भाषाओं में कुछ वर्णों का (टवर्ग) होना उन पर द्रविड भाषाओं के प्रभाव को ज़ाहिर करता है। कारकों में विभक्तियों का प्रयोग, क्रिया से बनने वाले रूपों में एकता, संयुक्त क्रियायें तथा ध्वनि प्रधान शब्द आस्ट्रो-एशियाई कुल की देन है। दक्षिण भारत की भाषाओं में तमिल और मलयालम मे समानता है और इन भाषाओं के बोलने वाले बहुत हद तक एक दूसरे की बात को समझ लेते हैं। कन्नड़ और तेलुगु में भी बहुत समानता है।

भारतीय आर्य-भाषाकुल मे उड़िया, बंगला और असमी में भी समानता है। इसी प्रकार गुजराती और राजस्थानी में भी समानता है और 16 वीं शती के अन्त तक दोनों बहुत कुछ एक ही थी। पास-पास की भाषाओं में दूर की भाषाओं की अपेक्षा ज्यादा समानता है। पंजाब और बिहार के निकटवर्ती क्षेत्रों की भाषाओं और बोलियों का हिन्दी से सम्बन्ध होने के कारण इसके विकास मे तो सहायता मिली ही है साथ ही इससे इसे राष्ट्र-भाषा बनने का भी श्रेय मिला है।

उत्तर भारत की सभी भाषाओं ने अन्य भाषाओं के शब्दों को आत्मसात किया है। इनमें संस्कृत शब्द तो हैं ही, साथ ही इनमें फारसी शब्दों का भी समावेश हुआ है। फारसी, अरबी, के शब्दों को ग्रहण करने की यह प्रवृत्ति 18 वीं सदी के मध्य तक चलती रही और तब अंग्रेजी के शब्द भी ग्रहण किये

जाने लगे। अंग्रेजी सत्ता के सुदृढ़ होने तथा अंग्रेजी शिक्षा के प्रसार होने पर अंग्रेजी का भारतीय भाषाओं पर अधिक प्रभाव पड़ने लगा। संस्कृत के बहुत से शब्द द्रविड भाषाओं ने अपना लिए और द्रविड भाषाओं का प्रभाव भी संस्कृत शब्द निर्माण के विकास पर नगण्य नहीं है। द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव से संस्कृत, प्राकृत और अपभ्रंश के साहित्य में भी परिवर्तन हुआ प्रतीत होता है। यह एक मानी हुई बात है कि संस्कृत में द्रविड़ शब्दों का समावेश ईसा से पूर्व कुछ ही शताब्दियों में हुआ था और यही वह समय था जबकि प्राकृत और अपभ्रंश का निर्माण हो रहा था। इस प्रकार हिन्दी, गुजराती, मराठी, असमी, बंगला और दूसरी भाषाओं पर द्रविड भाषाओं का प्रभाव उन्हें उत्तराधिकार में मिला है।

द्रविड़ भाषाओं में तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम प्रमुख हैं। ये भाषाएँ दक्षिण भारत में बोली जाती है और इनके बोलने वालों की संख्या लगभग 10 करोड़ है। इनमें तमिल का साहित्य सबसे पुराना और समृद्ध है। इसका संस्कृत के बाद दूसरा स्थान है। इसका साहित्य मौलिकता और विविधता से भरा हुआ है। कन्नड़ का भी साहित्य बहुत पुराना है। तेलुगु में साहित्य सृजन 11 वीं शताब्दी से शुरू हुआ और मलयालम का 12 वीं शताब्दी में।

आधुनिक भारतीय भाषाओं में कुछ समान गुण-धर्मों का विकास हुआ है इसका कारण यह है कि इन सब की शब्दावलियों और साहित्यिक आदर्शों का स्रोत संस्कृत है। और तो और तमिल भी सांस्कृतिक स्तर पर संस्कृत पर आधारित है। वर्तमान भारतीय भाषाओं के भंडार को आंचलिक बोलियों द्वारा समृद्ध करने और इन विकासशील भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में एकरूपता लाने के लिए बहुत गुंजायश है।

भारतीय भाषाओं में समन्वय स्थापित करने और एक दूसरे के शब्दों को आत्मसात् करने की प्रक्रिया का आधार वह मूलभूत एकता है जो सदियों से अनेकता के बीच भी पनपती रही और जिसके फलस्वरूप भारतीय जीवन और दर्शन में एकता के दर्शन हुए। देश के उद्योगीकरण और नगरीकरण के

साथ-साथ भाषाओं में परस्पर आदान-प्रदान चलता रहा और एकता की खरल में ये विविधिताएँ कुट-पिस कर जनसाधारण की वाणी में मुखरित हुई।

मुख्य रूप से वैज्ञानिकों और टैक्नीकल लोगों को अपने काम के लिए नये पारिभाषिक शब्द गढ़ने की आवश्यकता होती है। इस काम में उन्हे प्रायः भाषा-शास्त्रियों की सहायता की भी आवश्यकता पड़ती है। भाषा-शास्त्री प्रत्यय, उपसर्ग तथा धातु आदि के उपयोग द्वारा उनका निदेशन करते है। पारिभाषिक शब्दों का उपयोग मुख्य रूप से वैज्ञानिक ही करते हैं जिनको अपने विचारों और सिद्धान्तों को व्यक्त करने के लिए इनकी जरूरत पड़ती है। इसलिए वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दों का गढ़ना और उनका विभिन्न स्रोतों से निर्माण करना मुख्य रूप से उनका ही काम है।

हम भारतवासी इस दृष्टि से काफी भाग्यशाली है कि यह काम भारत में देश के प्रमुख वैज्ञानिकों को सौंपा गया है। हाल मे ही भौतिकी, गणित, रसायन, वनस्पति शास्त्र, जन्तु विज्ञान, भूगर्भ विज्ञान और भूगोल मे स्नातक स्तर की शिक्षा के लिए वैज्ञानिक शब्दावली को अन्तिम रूप दिया जा चुका है। इस काम को अन्तिम रूप देते समय उन सब बातों का विशेष रूप से ध्यान रखा गया है जिससे निर्मित शब्दावली न केवल भारतीय एकता मे सहायक ही होगी वरन् इसके द्वारा उस सम्यक् सस्कृति पर भी बल दिया जा सकेगा जो हमे समान संस्कृति और समान जीवन पद्धति के फलस्वरूप विरासत के रूप में मिली है। अक्तूबर 1962 में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषा विज्ञान सम्बन्धी एक सम्मेलन दिल्ली में किया गया था। इस सम्मेलन ने एकता की दृष्टि से इस बात पर जोर दिया कि (1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को हिन्दी या प्रादेशिक भाषाओं में लिप्यन्तर करते समय बजाय उच्चारण के वर्तनी पर अधिक जोर दिया जाय, और (2) दक्षिणी भारत एवं पूर्वी भाषाओं की सुविधा के लिए सभी वैज्ञानिक शब्द पुल्लिग माने जायें, (अपवाद वही हो जहाँ कि इस नियम से व्याकरण का नियम भंग होता हो)। भारत सरकार, ने विश्व-विद्यालयों से हिन्दी और प्रादेशिक भाषाओं में इस शब्दावली के प्रयोग करने

का प्रोत्साहन देने के लिए अनेक योजनाये चालू की हुई हैं जिनके अन्तर्गत विश्वविद्यालय स्तर के मानक और सन्दर्भ ग्रन्थ, पाठ्य-पुस्तकें और वैज्ञानिक लोकप्रिय पुस्तकों के अनुवाद हो रहे हैं। इसके साथ ही विभिन्न वैज्ञानिक विषयों में मौलिक ग्रन्थ भी तैयार कराये जा रहे है।

हमारे देश के आज के औद्योगिक और वैज्ञानिक विकास के सन्दर्भ में वैज्ञानिक शब्दावली का राष्ट्रव्यापी महत्त्व हो गया है और यह एक ऐतिहासिक महत्त्व का विषय बन गया है।

भारत में वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली का काम अब अपनी चरम सीमा पर पहुँच गया प्रतीत होता है क्योंकि वैज्ञानिक शब्दों को बनाने में देश के सभी प्रतिभावान् वैज्ञानिकों का सहयोग मिल रहा है। यह बात इसलिए महत्त्वपूर्ण है क्योंकि वैज्ञानिक शब्दों को बनाने मे वे लोग स्वयं प्रत्यक्ष भाग ले रहे हैं जो इनको इस्तेमाल करते है।

इस पृष्ठभूमि में प्रस्तुत पुस्तक एक बहुत ही महत्त्वपूर्ण प्रकाशन है। इग्लैंड और अमरीका जैसे विकासशील देशों में भी वैज्ञानिक शब्दावली पर बहुत ही कम साहित्य उपलब्ध है। हिन्दी मे तो इस बारे मे बहुत ही कम पुस्तकें मिलती है। 'वैज्ञानिक शब्दावली : इतिहास और सिद्धान्त' नाम की पुस्तक मे डा० ओमप्रकाश शर्मा ने संसार के सभी देशों में इस दिशा में हुये प्रयत्नो का साधिकार लेखा जोखा प्रस्तुत किया है। इसी संदर्भ में उन्होंने भारत में हुये प्रयत्नो को देखा है और उसका सृजनात्मक विवेचन किया है। इस नये क्षेत्र में इस प्रकार की पुस्तक का प्रकाशित होना इस बात की ओर दिशा-सकेत करना है कि नवीन से नवीन क्षेत्र मे भी हिन्दी में नये क्षितिजों का निर्माण हो रहा है।

मेरे लिये यह और भी प्रसन्नता की बात है कि इस पुस्तक में डा० शर्मा के पी-एच० डी० के लिये प्रस्तुत किये गये शोध प्रबन्ध हिन्दी में मूलभूत विज्ञानों की तकनीकी शब्दावली का अध्ययन प्रबन्ध की भी सामग्री प्रस्तुत की गई है, क्योंकि मेरे ही मार्ग-दर्शन में उन्होंने यह शोध प्रबन्ध तैयार किया था।

—विश्वनाथ प्रसाद

अध्यक्ष,

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग,

भारत सरकार

निवेदन

'वैज्ञानिक शब्दावली : इतिहास और सिद्धान्त' में मूलतः मेरे उस शोध-प्रबन्ध की अधिकांश सामग्री आ गई है जो मैंने पी-एच. डी. के लिए प्रस्तुत किया था। यह मेरा दुस्साहस ही था कि विज्ञान का विद्यार्थी होकर 'भाषा-विज्ञान' के अन्तर्गत हिन्दी माध्यम द्वारा यह शोध-प्रबन्ध लिखा क्योंकि यह विषय ऐसा था जिसके बारे में अभी तक इंग्लैंड और अमरीका जैसे विकासशील देशों में भी अधिक काम नहीं हुआ है। मूलभूत विज्ञानों—गणित, भौतिकी और रसायन की तकनीकी शब्दावली पर इन देशों में भी कोई पुस्तक उपलब्ध नहीं है। जो पुस्तकें वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में लिखी गई हैं उनमें आमतौर पर केवल जीव-विज्ञान और आयुर्विज्ञान की शब्दावली का ही अध्ययन किया गया है और आमतौर पर इन्हीं विषयों के उदाहरण प्रस्तुत किये गए हैं। ऐसी दशा में यदि मुझको विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के अध्यक्ष डा० डी. एस. कोठारी जो वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग के भी संस्थापक अध्यक्ष रहे हैं—का मार्गदर्शन और प्रेरणा न मिलती तो मेरे लिए यह कार्य असाध्य हो जाता। उन्होंने सम्पूर्ण भारत से इस बारे में जहाँ भी जो साहित्य मिला वह मुझे उपलब्ध कराया, और विदेशों का जो अनुभव उनको इस बीच में प्राप्त हुआ उस ज्ञान को भी मुझे दान किया।

सम्पूर्ण संसार में सोवियत संघ ही एक ऐसा देश है जहाँ पर वैज्ञानिक आधार पर विज्ञान की शब्दावली को वहां की १६ भाषाओं में उपलब्ध कराने का काम हुआ और वह आज भी जारी है। उससे परिचय प्राप्त करने में भी मुझे डा० कोठारी का मार्ग-दर्शन मिलता रहा क्योंकि जब-जब भी इस विषय के विशेषज्ञ भारत आये उनसे चर्चा करने का अवसर मुझे डा० कोठारी की कृपा से उपलब्ध हुआ। रूस में इस बारे में जो अनेक कोश, शब्दावलियाँ प्रकाशित हुई वह सम्पूर्ण साहित्य भी मुझे आपकी ही कृपा से प्राप्त हुआ।

हिन्दी एक विकासमान भाषा है; उसमें स्नातक स्तर की वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का काम अभी समाप्त हुआ है। विज्ञान की कुछ शाखाओं जैसे पलास्टिक पदार्थों सम्बन्धी विज्ञान अर्थात् Polymer Science की शब्दावली को तो हिन्दी में किसी ने अभी स्पर्श भी नहीं किया है। ऐसी दशा में ऐसे विषय पर हिन्दी माध्यम द्वारा शोध प्रबन्ध लिखना मेरे जैसे विज्ञान के विद्यार्थी के लिए, जिसका शिक्षा का माध्यम बराबर अंग्रेजी ही रहा, अत्यन्त दुष्कर कार्य था। यदि मेरे मार्गदर्शक डा० विश्वनाथ प्रसाद जो आजकल वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली के अध्यक्ष हैं, इस बारे में मुझे प्रोत्साहित न करते, समय समय पर मेरा मार्ग-दर्शन न करते और शोध-प्रबन्ध का सम्पूर्ण प्रारूप तैयार न करवाते और उसको आदि से अन्त तक न देखते तो मेरे लिए इस शोध प्रबन्ध को प्रस्तुत करना लगभग असम्भव ही था।

मैं एक लेखक हूँ और मैंने इस शोध प्रबन्ध में भी उन आवश्यक तत्वों का ध्यान रखा है जिससे इस प्रबन्ध की पठनीयता से ऊब निकल जायं, भाषा का प्रवाह बना रहे और इसकी कष्टसाध्यता घटे। विज्ञान और टैकनालाजी पर आधारित आधुनिक जगत में वैज्ञानिक शब्दावली कितना महत्वपूर्ण काम करती है यह तो इसी से जाना जा सकता है कि प्रत्येक वैज्ञानिक, इंजीनियर, टैकनालाजिस्ट, टेकनीशीयन, कारीगर, शिल्पी, वणिक, और व्यापारी आदि से यदि तकनीकी शब्द वापस ले लिये जायें तो उनका सभी प्रकार का विचारों का परस्पर आदान-प्रदान रुक जाएगा और इसके अर्थ होंगे उस विज्ञान और टैकनालाजी का विकास अवरुद्ध हो जाना जो आज के आर्थिक और कुछ अंश तक सामाजिक ढांचे की नींव है। इस महत्वपूर्ण विषय को संसार की सभी जातियों और सभी राष्ट्रों ने किसी न किसी काल मे समृद्ध करने में महत्वपूर्ण योगदान किया है जिससे 'एक विश्व' की भावना को बढ़ावा मिला है। यदि पाठकों को इस पुस्तक को पढ़ने से इस भावना को आगे बढ़ाने में कुछ भी सहायता मिली तो मैं अपने श्रम को सार्थक मानूँगा।

—ओमप्रकाश शर्मा

विषय-सूची

खण्ड 1—वैज्ञानिक शब्दावली का इतिहास

खण्ड 2—वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

खण्ड : 1

वैज्ञानिक शब्दावली का इतिहास

१

प्राचीन सभ्यताओं में वैज्ञानिक शब्दावली

विज्ञान और साहित्य का अटूट सम्बन्ध है। इसलिये प्रत्येक देश मे आदि-काल से ही विज्ञान सम्बन्धी साहित्य भी लिखा गया है। इतिहास इस बात का साक्षी है कि जो देश और जाति विज्ञान के क्षेत्र में अधिक उन्नत रही है उसकी भाषा और साहित्य भी उतना ही समृद्ध रहा है। जिस युग में वैज्ञानिक शब्दावली जितनी सुस्पष्ट और सरल रही है, उस युग मे वैज्ञानिक उपलब्धियां उतनी ही अधिक मात्रा में मानव समाज के लिये उपयोगी सिद्ध हुई हैं। यही कारण है कि विज्ञान के क्षेत्र में प्रयुक्त होने वाले शब्द प्रारम्भ से ही बहुत महत्वपूर्ण रहे हैं।

नदी-घाटी सभ्यताओं में विज्ञान

संसार के आदि-युग में मनुष्य की सभ्यताएं नदी-घाटियों में विकसित हुईं। यही कारण है कि नदी-घाटी सभ्यताओं मे ही सबसे पहले विज्ञान का विकास हुआ। इन सभ्यताओं द्वारा नदियों के पानी को काबू मे लाकर उसे अपने काम मे लाने का प्रयत्न सम्भवतः विज्ञान का प्रथम व्यावहारिक उपयोग था। इन नदी-घाटी सभ्यताओं मे दजला, फरात, नील, सिन्धु और पीली नदी की घाटी-सभ्यताए मुख्य हैं। विज्ञान के प्रारम्भिक उपकरण वे थे जिनसे मनुष्य ने प्राकृतिक सम्पदा और पदार्थो को संवारना और सुधारना सीखा। आदि-युग की सभ्यताओं ने इसी प्रकार धातु-शोधन, औषधि और शल्य चिकित्सा आदि के बारे मे प्रारम्भिक ज्ञान प्राप्त किया और लेखन-कला तथा संकेत-चिन्हों के द्वारा अंकों और संख्याओं के बारे में जाना।

पूर्वी और पश्चिमी जगत् मे विज्ञान का विकास अलग-अलग ढग से हुआ। पूर्व का विज्ञान वर्ग और घन के आधार पर बना जबकि पश्चिम का विज्ञान वृत्त

और गोले के आधार पर विकसित हुआ। यही कारण है कि पूर्व में ग्रहों की कक्षाओं को वर्गाकार समझा गया। इन वर्गों, चतुर्भुजों और आयतों को और अधिक भागों में बांटा गया और इन पर आधारित भूमिति का एक ऐसा ढांचा तैयार किया गया, जिससे नक्षत्र आदि आकाशीय प्रक्रियायें ठीक तरह से समझ में आ सकें। यही कारण है कि पूर्व की आदि सभ्यताओं ने विषुवोन्मं न दीर्घवृत्तधारी (Equinoctial ecliptic) नक्षत्रों को आमतौर पर २८ क..' में बांटा। यह विभाजन हमें भारत के प्राचीन साहित्य जैसे अथर्व वेद और तैत्तीरीय ब्राह्मण, चीन के (Hsia Hsiaocheng) सिया सियोचैंग और चाउली तथा अरब में पूर्व कुरानकालिक पद्य में मिलता है।

सुमेरी, बैबिलोनी और असीरी सभ्यताओं में विज्ञान

दजला-फरात नदी-घाटी की सुमेरी (मैसोपोटामिया) सभ्यता मे विज्ञान के उद्‌भव और विकास का इतिहास ३५०० ई० पू० यूरक (Uruk) से प्राप्त होता है। इस सभ्यता ने न केवल लेखन-कला का विकास कर लिया था, वरन् वनस्पति और प्राणि जगत् के वर्गीकरण की एक मोटी रूप-रेखा भी बना ली थी। इस सभ्यता में ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति और मनुष्य के आविर्भाव जैसे विचारों की परिकल्पना भी की गई थी।

इसके बाद बैबिलोनिया और असीरिया की सैमेटिक अक्केडियन सभ्यता की झलक मिलती है। बैबिलोनी सभ्यता का ज्योतिष और गणित के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान रहा। इसके अंकगणित में बीजगणित का पूर्वाभास उपस्थित था। बैबिलोनी गणित के बारे में विशेष सूचनाएं अभी तक भली-भांति उपलब्ध नहीं हो सकी हैं। फिर भी इतना पता चल गया है कि सुमेरी सभ्यता की चित्रलिपि को जो ई० पू० ४,००० वर्ष से पुरानी नहीं है ...टिक भाषा का विकास करते समय बैबिलोनी लेखकों ने स्थानस्थावद्ध किए ...ने अंकगणित मे इकाई, दहाई और सैकड़े आदि के विचार का ...श कराया। बैबिलोन के पुरोहित फलित ज्योतिष में अत्यधिक रुचि लेते थे किन्तु उन्होंने नक्षत्रों की लम्बे समयान्तर पर आदियुगीन उपकरणों से अनेक गणनाएं की। सांख्यिकी मे

गणना सम्बन्धी आधुनिक विधियों का यह पूर्वाभास समझा जा सकता है।

आदि लिखित वैज्ञानिक साहित्य में प्राचीन बैबिलोनी काल की १७०० ई० पू० की मिट्टी पर लिखी गणित सम्बन्धी सारणियां हैं। इनमे एक प्रकार की गणित-प्रश्नावली दी गई है, वैसी ही जैसी आज गणित की पाठ्यपुस्तकों में पाई जाती है। इस लेखन-पद्धति में अक्षर नहीं थे वरन् अलग-अलग चिन्ह थे। प्रत्येक संकेत एक शब्द या एक विचार का प्रतीक था। सुमेरी और बैबिलोनी अंक-पद्धति का आधार साठ का अंक था। इस पद्धति को आज भी हम कोण और समय को नापने मे काम लाते हैं। इस साठ-अंक पद्धति में साठ के बाद गिनती फिर १ के अंक से आरम्भ होती है। इस अंक-पद्धति में जीरो या शून्य का संकेत नहीं था। बैबिलोनवासी अंक-सारणियों को गुणा, भाग, घन, और सम्भवतः चतुर्भुज का क्षेत्रफल और उसकी भुजाओं का जोड़ निकालने के लिये इस्तेमाल करते थे। अनुमा-अनु-एनलिल (Enuma-Anu-Enlil) और मल-अपिन (Mul-Apin) की सारणियों से उस युग के पंचांग सम्बन्धी समस्याओं का कुछ आभास भी मिलता है। प्राचीन बैबिलोनवासियों का एक शब्द सरु (Saru) तो आज भी Saromic cycle (दो सूर्यग्रहणों के बीच का समयान्तर) के नाम से इस्तेमाल होता है। Saru शब्द ग्रीक में Saros ($६०^२$ के लिये) बना और उससे आधुनिक शब्द Saromic बना है। कहा जाता है कि बैबिलोनवासी ज्यामिति मे केवल रेखाओं के रूप से ही परिचित थे। उनको इस बात का पता था कि यदि एक तिरछी छड़ इस तरह खड़ी की जाती है कि उसका एक सिरा धरातल को और दूसरा सिरा खड़ी दीवार को स्पर्श करता हो, तो इस प्रकार जो समकोण त्रिभुज बनता है उसकी तीनो भुजाओं मे निम्न सम्बन्ध होता है :—

कर्ण का वर्ग = लम्ब का वर्ग + आधार का वर्ग

इसे ही हम आज पाइथागोरस प्रमेय कहते है। ई० पू० सातवीं सदी के असुरी ज्ञान का पर्याप्त अंश हमें असुर-बनी-पल के शाही पुस्तकालय से मिलता है। इसकी उपलब्ध पुस्तकों से पता चलता है कि असुरों को रसायन-शास्त्र का

ज्ञान था। वे सिन्दूर को भून कर पारा प्राप्त करते थे और सोने के अच्छे पारखी थे। कहा जा सकता है कि टेक्नीकल-रसायन-शास्त्र का बीजारोपण मेसोपोटामिया में ही हुआ। इसका प्रमाण २७०० ई० पू० का रसायन-उपचारित वह भाला है जो उर स्थान पर १६२६ में मिला है। ३०० ई० पू० से लेकर ईसवी सन् के प्रारम्भ तक बैबिलोनी ज्योतिष विकसित गणित विज्ञान का रूप ले चुका था जिसमें ग्रहण और चन्द्रमा सम्बन्धी व्यवस्थित सिद्धान्त मौजूद थे और जो तत्कालीन यूनानी विचारों के जोड़ के थे।

प्राचीन मिस्र में विज्ञान

प्राचीन मिस्र में भी विज्ञान के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य हुआ। मिस्र मे चिकित्सा-शास्त्र की विज्ञान-सम्मत नींव लगभग ५,००० वर्ष पूर्व पड़ चुकी थी। यह तत्कालीन बैबिलोनी विज्ञान से अलग स्वतंत्र रूप से विकसित हुआ था और गणित के बुनियादी नियम धन, ऋण, गुणा और भाग आदि का उनको ज्ञान था।

प्राचीन मिस्र में पिरामिडों को बनाने का शिल्प, उनके अन्दर प्रकाश का प्रबन्ध, उनमें रखी हुई ममियों (मनुष्य के मृतक शरीरो) पर लिपटे वस्त्रों की बुनावट और उनके गहरे रंग (जो आज तक भी हल्के नहीं पड़े), अकों के विशेष चिन्ह और इनको लिखने के लिये पपायरी नाम की नरसल से बने तख्ते वहां के विज्ञान की कुछ महत्वपूर्ण देन हैं। ३,००० हजार ई० पू० भी वे पपाईरस के तख्ते बनाना जानते थे। और इन्हीं तख्तों पर २,०००-१४०० ई० पू० के मिस्र का इतिहास अंकित है। स्मरण रहे कि आगे जाकर अंग्रेजी के पेपर (कागज) शब्द का विकास इसी पपायरी नरसल से विकसित हुआ। उस जमाने के मिस्रवासी कोण के कोटेन्जेन्ट और बीच से कटे पिरामिड का आयतन निकालने सम्बन्धी विधियां भी जानते थे।

बहुमूल्य धातुओं को डंडीदार तुलाओं पर तौलने की बात २५०० ई० पू० ही उनको पता थी। वे ढली और पिटी दोनों प्रकार की धातुएं बना लेते थे। २००० ई० पू० वे मृदु तांबे के स्थान पर कठोर पीतल इस्तेमाल करना जान गये थे।

ग्रीक भाषा का ज्योमेट्री शब्द (Geo = earth, metry = measurement धरती-मापन), भी मिस्र की ही देन है क्योंकि नील नदी में प्रतिवर्ष बाढ़ के आने के कारण प्राचीन मिस्र में खेतों की बारबार पैमायश करनी पड़ती थी और इसी काम के लिये भूमि को नापने सम्बन्धी विज्ञान मिस्र में विकसित हुआ। उनके औजार उत्तोलक (Lever), नत समतल (Inclined plan) चक्र और बेलन के सिद्धान्तों पर आधारित थे तथा उनको तल (Level), समकोणक (Set square) और साहुल (Plumb line) आदि भूमिति के उपकरणों का ज्ञान था। प्राचीन मिस्र में हीं सबसे पहले वर्ष की ठीक गणना की गई और एक वर्ष को ३६५$\frac{1}{4}$ दिन का माना गया था। प्राचीन मिस्र में केवल १, १० और १०० के ही मूल चिन्ह थे। १-९ तक की संख्याओं को लिखने के लिये १ के चिन्ह को (जो एक खड़ी लकीर थी) दिवार पर लिखना पड़ता था। ११-१९ तक की संख्याओं को प्रगट करने के लिये इसका मूल चिन्ह बनाकर उसकी बाईं ओर १ से ९ तक का चिन्ह अंकित किया जाता था। २०, ३० आदि के लिये १० के चिन्ह को ही बार-बार लिखना पड़ता था। २०० से ३०० आदि लिखने के लिए १०० का चिन्ह बार-बार दुहराया जाता और १,०००, १०,००० के लिए पृथक्-पृथक् चित्र रहते थे। लाख को सूचित करने के लिए एक मेढ़क, १० लाख को बताने के लिए हाथ फैलाए पुरुष का चित्र और करोड़ के लिए गोला रहता था। प्राचीन मिस्र के पुरोहितों ने एक चित्र-लिपि भी विकसित की थी जिसके लिए यूनानियों ने हिरोग्लिफिका (Hieroglyphika) जो Hieros (पवित्र) और glyphein (नक्काशी) शब्दों से बना है, शब्द बनाया।

प्राचीन युग में विज्ञान के क्षेत्र में भारत का योगदान भी अत्यधिक महत्वपूर्ण रहा है। आज से ५,००० वर्ष पूर्व सिन्धु घाटी में एक ऐसी जाति का निवास था, जो अपने युग की सभ्यताओं में काफी बढ़ी-चढ़ी थी। बाद की भारतीय सभ्यताओं ने भी वैज्ञानिक क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान किया। अक्सर कहा जाता है कि भारतीय केवल तत्वज्ञान पर ही अधिक ध्यान देते थे और इसलिए उन्होंने आधुनिक भौतिक विज्ञान की तरह की कोई बड़ी चीज नहीं निकाली और न सिखाई। यह लांछन सर्वथा निर्मूल है, क्योंकि इस विषय में

भी भारतीय किसी भी दूसरी जाति से पीछे नहीं थे और भारत का यदि पिछले तीन-चार सौ बरसों का इतिहास अलग कर दिया जाये तो उनका ज्ञान इन वैज्ञानिक विषयों में सबसे आगे नहीं तो किसी से पीछे भी नहीं था। (विज्ञान के क्षेत्र में भारत की देन का विवरण अलग से अगले अध्याय में दिया गया है।)

प्राचीन यूनान का वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली

प्राचीन यूनान का विज्ञान के क्षेत्र में भारी योगदान है। कहते हैं कि प्राचीन काल के मनुष्य की वैज्ञानिक उपलब्धियों का विवरण सबसे अधिक हमें ६००-५०० ई० पू० के यूनानी भाषा के अभिलेखों मे मिलता है। यूनानी विज्ञान को मिस्र, बैबिलोनिया और असीरिया की वैज्ञानिक उपलब्धियाँ उत्तराधिकार के रूप में प्राप्त हुई। सम्भवतः आदि-यूनानी पूर्वी भूमध्य सागर के द्वीपों में और कुछ एशिया माइनर के समुद्री तट पर स्थित द्वीपों में बसते थे। इतिहास में इनको आयोनियन (Ionian) कहा गया है। इन आयोनियन लोगों मे ही महान् वैज्ञानिक आन्दोलन का जन्म हुआ। ये लोग व्यापार और जहाजरानी में सिद्धहस्त थे और पदार्थों के विनिमय के साथ-साथ इनका मिस्र, मेसोपोटामिया और फारस के साथ विचारों का आदान-प्रदान भी होता था। यूनानियों में थेल्स ज्योतिष विज्ञान का पिता समझा जाता है। उसने त्रिभुज, चतुर्भुज, पिरामिड आदि ठोस गोलों की रचना का ज्ञान मिस्र से प्राप्त किया और फिर इसके आधार पर उसने समद्विबाहु त्रिभुज, समकोण त्रिभुज और वृत्त सम्बन्धी अनेक नियमों का विकास किया और जहाजों को समुद्र तट से दूरी नापने आदि के लिए इनकी सहायता ली। उसके युग में त्रिकोण को Triangle नही किन्तु Trigon [Tri=तीन+gon Gonia=कोण] कहते थे। समद्विबाहु त्रिभुज का Isoscelio (Isos बराबर+skelos=टाँग) नाम भी उसी का दिया हुआ माना जाता है। आदमी जब अपनी दोनों टाँगों को खोलकर खड़ा होता है तो उसकी टाँगें जमीन के साथ समद्विबाहु त्रिभुज बना लेती हैं इसी कारण इसका नाम Isosceles है। थेल्स ने ही सबसे पहले चुम्बकत्व का अध्ययन किया था। एशिया माइनर के मैगनेशिया नगर से उसे एक ऐसे खनिज के नमूने प्राप्त हुए

जिसमें चुम्बकत्व का गुण था। उसने इस खनिज का, मैगनेशिया नगर पर आधारित, मैगनेस नाम रखा। इसी से magnet (चुम्बक) शब्द का विकास हुआ। मैगनेस खनिज का आधुनिक नाम मैगनेटाइट (Magnetite) है। थेल्स के शिष्य अनाक्षीमन्दर ने सबसे पहले धरातल का नक्शा बनाया।

पाँचवीं सदी ई० पू० तक आयोनियन विचारधारा फारस की वैज्ञानिक प्रगति से प्रभावित हो चुकी थी और अनेक प्रतिभाशाली आयोनियनों ने फारस-सम्राट के यहाँ नौकरी कर ली थी। इनमें डेमोसीड्स फारस के बादशाह का हकीम बन गया, जिसने यूनानी भाषा में औषधि-शास्त्र के ऊपर सबसे पहली पुस्तक लिखी है। इसी क्रम में डेमोक्राइटस (४७०-४०० ई० पू०) हुआ, जो सुकरात का समकालीन था। उसने ही सबसे पहले इस विचार को जन्म दिया कि सभी पदार्थ ठोस परमाणुओं के बने होते है और परमाणुओं के बीच मे खाली जगह होती है। एटम ग्रीक के एटोमस (Atomos) शब्द से बना है, जिसका अर्थ अविभाज्य होता है। इसने ही सबसे पहले एटम शब्द का प्रयोग किया था। आधुनिक परमाणुवाद का बाह्य रूप डेमोक्राइटस के परमाणु सम्बन्धी विचारों के पर्याप्त निकट है। हैरोडोटस (४८४-४२५ ई० पू०) पश्चिमी नृवंश-शास्त्र और इतिहास का पिता कहा जा सकता है, क्योंकि उसने ही सबसे पहले इतिहास व मनुष्य विज्ञान पर विधिवत पुस्तकें लिखी थी। उसने ही डेल्टा (Delta = मुहाना) शब्द का निर्माण किया। नील नदी जहां पर सागर मे गिरती है, उसका रूप उसे त्रिकोण समान लगा और ग्रीक अक्षरों में डेल्टा अक्षर का रूप त्रिकोण जैसा होता है। अक्षरों के रूपों पर आगे भी अनेक वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण हुआ, जैसे U-curve और T-square।

आयोनियनों की वैज्ञानिक उपलब्धियों को आधार बनाकर यूरोपीय-यूनानियों ने इस क्षेत्र मे और अधिक प्रगति की। पश्चिमी वैज्ञानिक आन्दोलन का जन्मदाता और यूनानी भाषा में विज्ञान का प्रवर्तक पाइथागोरस (जन्म काल ५८२ ई० पू०) को कहा जा सकता है। उसने और उसके शिष्यों ने यूनान में पाइथागोरियन पंथ की स्थापना की। इसने विशिष्ट अंकों द्वारा शब्दों और विचारों को व्यक्त किया।

पाइथागोरस ने ही मैथेमेटिक्स (Mathematics) शब्द को उसका आधुनिक अर्थ दिया। इससे पूर्व यह शब्द सभी प्रकार के ज्ञान के लिए इस्तेमाल किया जाता था क्योंकि मैथेमेटिक्स (Mathematics) शब्द ग्रीक में मैथेसिस (Mathesis) से बना है, जिसका अर्थ विद्या या विद्वत्ता होता है। अफलातून और अरस्तू तक ने मैथेमेटिकोस (Mathematikos) शब्द का जिज्ञासु के अर्थ में उपयोग किया है। अंग्रेजी में मैथेमेटिक्स (Mathematics) शब्द १६वीं शताब्दी के उत्तरार्द्ध में आया।

मैथेमेटिक्स (Mathematics) मैथेमेटिक का बहुवचन है और इसका बहुवचन रूप ग्रीक भाषा में नहीं है। अंग्रेजी के मैथेमेटिक्स के अर्थ होते हैं गणितशास्त्र की शाखाएँ।

पाइथागोरस और उसके अनुयायियों ने अपने को पूरी तरह से गणित के अध्ययन मे लगा दिया। उन्होंने सोचा कि सैद्धान्तिक गणित ही सभी पदार्थों की बुनियाद है। उन्होंने अंकों में न्याय, तर्क, अवसर आदि अनेक विचारों की कल्पना कर डाली।

पाइथागोरस गणित में अपने इस प्रमेय के लिये प्रसिद्ध है कि समकोण-त्रिभुज मे कर्ण का वर्ग आधार के वर्ग और लम्ब के वर्ग के योग के बराबर होता है। किन्तु यह प्रमेय पाइथागोरस ने स्वयं प्राचीन विद्वानों से प्राप्त किया था। पाइथागोरियन-विचारकों ने कुछ अकरणीय संख्याओं सम्बन्धी विचार भी प्राचीन विद्वानों से ही प्राप्त किये थे। अपने अधूरे गणित-संकेतों के कारण वे बीजगणित का विकास नहीं कर पाये और यूनानी गणित का मुख्य आधार ज्यामिति ही बना रहा। ज्यामिति मे उन्होंने अनेक भुजा वाले रेखाचित्र बनाये और इनके लिये उपयुक्त शब्दावली का भी निर्माण किया। इन रेखाचित्रों का एक नाम इन्होंने Polygon (Poly = बहुत और gon = कोण जो gonia = कोण से बना है) अर्थात् बहुभुज रखा। इसके अतिरिक्त इन्होंने अलग-अलग संख्या वाले बहुभुजों का नाम ग्रीक अंकों के नाम पर रखा जैसे पैंटागन (Pentagon में Pent पाँच) या पंचभुज, हैक्सागन (Hexagon में Hex =

छह)या षट्भुज और ओक्टागन (Octagon में Okto = आठ)या अष्टभुज रखा। चतुर्भुज को इन्होने टैट्रागन (Tetragon) कहा पर यह शब्द बाद में लैटिन के क्वाड्रीलेटरल (Quadrilateral) से स्थानान्तरित हो गया। चारों भुजा और चारों कोण बराबर होने वाले पैरामिड के लिगे इन्होंने (चतुष्फलक) और २० भुजा वाले के लिये इकोसाहैडरन नाम रखे। प्रसिद्ध पाइथागोरियन इमेदोकैलिस (५३०-५०० ई० पू०) पृथ्वी, जल, वायु और अग्नि को चार तत्व (Four elements) समझता था। इन चार तत्वो में से प्रत्येक में एक का बाहुल्य और शेष तीन न्यूनतम अंशों में उपस्थित होते थे। और आज भी कभी-कभी तत्व (Element) इन्ही अर्थों में इस्तेमाल किया जाता है। ऐलीमेन्टल फोरसेज (Elemental forces), रेजिंग आफ दी ऐलीमेन्ट्स (Raging of the Elements) आदि। अभी हाल मे कलकत्ता मे हुए क्रिकेट के टैस्ट मैच में element शब्द को हिन्दुस्तान टाइम्स (१८ अक्तूबर '६४) ने इस प्रकार इस्तेमाल किया था, 'The elements came to Australia's rescue...'. पाँचवी सदी ई० पू० में विज्ञान का केन्द्र एथेन्स बन गया। वहाँ पर आयोनियन एन्कमागोरस (४८८-४२८ ई० पू०) हुआ जिसके विचार सुकरात से काफी भिन्न थे। अरस्तू ने अपने वैज्ञानिक विचारों की प्रेरणा बहुत कुछ एन्कसागोरस से ही ली। इसने ग्रह, उल्कापात और इन्द्र-धनुष के वैज्ञानिक विवरण प्रस्तुत किये। यह संयोग की बात है कि यूनानी चिकित्सा-शास्त्र और गणित के प्रथम प्रणेता एक ही नाम (अर्थात् हिपोक्रेट्स) के दो व्यक्ति हुए। चिकित्सक हिपोक्रेट्स के अनेक शिष्य हुए। हिपोक्रेटिक-लेखकों का लिखने का तरीका इनडक्टिव या आगमन पद्धति के नाम से प्रसिद्ध है। यूनान में उस समय रोगों का विचित्र नामकरण था जैसे Falling sickness (गिरावट रोग) और Sacred sickness (पवित्र रोग)। पवित्र रोगों पर तो एक ग्रन्थ दि सैकरेड डिजीज (४०० ई० पू०) लिखा गया था। हिपोक्रेट्स के शिष्यों ने इस बारे में वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाया। उन्होने लिखा कि रोगों को पवित्र और गिरा हुआ अथवा स्वर्गीय और नारकीय वर्गीकरण करने की कोई आवश्यकता नहीं

है, क्योंकि सभी रोग प्राकृतिक होते हैं और सभी के होने के लिये कुछ पूर्वगत कारण होते हैं।

कहते हैं कि हिपोक्रेट्स गणितज्ञ ने ही ४३० ई० पू० ज्यामिति के तत्वों (Elements of Geometry) पर सबसे पहली पुस्तक संकलित की। उसका उत्तराधिकारी यूक्लिड Elements of Geometry (ज्यामिति के तत्व) पुस्तक लिखने के कारण ही संसार-प्रसिद्ध हो गया।

विज्ञान के क्षेत्र में यूनानी विचारधारा के दो बड़े प्रणेता अफलातून (४२७-३४७ ई० पू०) और अरस्तू (३८४-३२२ ई० पू०) हुए हैं। अफलातून अपने गुरु सुकरात के नैतिक मूल्यों के प्रति अत्यधिक आस्थावान था। उसने एकेडेमिया (Academeia) नामक स्थान पर एक विश्वविद्यालय का बीजारोपण किया। इस स्थान के नाम पर ही इस विश्वविद्यालय का नाम Academy (एकेडेमी) पड़ा। आज भी यह शब्द विद्वत्-मण्डलियों आदि के लिये प्रयुक्त होता है। एकेडेमी (Academy) से एकेडेमिक (Academic) शब्द बना है और क्योंकि अफलातून का दर्शन अत्यधिक सैद्धान्तिक और अमूर्त था इसलिये Academic (एकेडेमिक) शब्द का अर्थ आज दो शब्दों में लिया जाता है—सैद्धान्तिक अथवा अव्यावहारिक। उसने अपना जीवन इसी विश्वविद्यालय के विकास में लगा दिया। अफलातून की समग्र प्रामाणिक रचनाएँ आज उपलब्ध नहीं हैं, केवल २५ रचनाएँ ही प्राप्त हैं। इनमें सुकरात का आत्मनिवेदन और उसके कुछ पत्र प्रामाणिक माने जाते हैं। इन रचनाओं में अफलातून ने शब्द-तत्व, सौन्दर्य-तत्व और सृष्टि-तत्व आदि अनेक गूढ़ विषयों पर अपने विचारों को व्यक्त किया। अफलातून का मुख्य दार्शनिक सिद्धान्त थ्योरी आफ आइडियाज़ नाम से विख्यात है। Idea ग्रीक शब्द है जिसके अर्थ होते है रूप अथवा आकार अथवा वास्तविकता से समानता।

मूल ग्रीक भाषा में अइद्स और इदिया शब्दों का प्रयोग इस सिद्धान्त के लिये किया गया है। यह शब्द भाषा-शास्त्र मे सस्कृत की 'विद्' धातु से सम्बन्धित है। पर अर्थ की दृष्टि से इसका सम्बन्ध महाभाष्यकार पतंजलि और

आचार्य शंकर द्वारा प्रयुक्त आकृति शब्द से सम्बन्धित है। दृश्य जगत् के पदार्थों में जो कुछ यथार्थ सत्य है, वह अपने इदिया के अस्तित्व में भागीदार होने के कारण ही है। अफलातूनवाद के अनुसार संसार की समस्त पुस्तकें 'इदिया' की अपूर्ण अनुकृतियाँ मात्र है। 'इदिया' दृश्य पदार्थों से पृथक् और अपृथक् दोनों ही है। 'इदिया' में आकृति भी निहित है जो पदार्थ से भिन्न है। अफलातून गणित का बड़ा प्रसशक था क्योंकि इसमें सूक्ष्म विचार भी बड़े यथार्थ ढंग से प्रस्तुत किये जा सकते हैं। वह ज्यामिति विज्ञान का भी आदर करता था। अफलातून ने ऐसे ठोस पंचभुजों (जिनकी भुजाएँ और कोण बराबर होते है) की चर्चा अपनी पुस्तक Timaeus मे की है। उसके शिष्य यूडोक्सस (४०९-३५६ ई० पू०) ने निरीक्षणात्मक ब्रह्माण्ड-शास्त्र की नींव रखी। उसने गणना करके सूर्य वर्ष को ३६५ दिन ६ घन्टे का निकाला। उसके दूसरे शिष्य हरेक्लेडिस ने सुझाव दिया कि पृथ्वी अपनी कीली पर २४ घन्टे में एक बार घूम जाती है और बुध तथा शुक्र ग्रह सूर्य का चक्कर लगाते हैं। उसके शिष्य मैनीकैमस ने एक समतल द्वारा शंकु को उसकी प्रत्येक भुजा के समकोण पर काटकर समकोण, न्यूनकोण और अधिककाण वाले शंकु बनाये और शकुरूप रचनाओं का गहन अध्ययन किया। अफलातून बाद में यह मान गया कि मनुष्य जगत् के अनुरूप ही ब्रह्माण्ड का रूप है। इसी काल में Macrocosm (विशाल जगत्) और Microcosm (सूक्ष्म जगत् अर्थात् मनुष्य) के विचार और शब्दों का विकास हुआ।

अफलातून का शिष्य अरस्तू एक चिकित्सक का पुत्र था, इसलिये उसकी जीवशास्त्र में रुचि होना स्वाभाविक थी। उसने हस्तलिखित पुस्तको का एक संग्रहालय बनाया, जिसमें जन्तुओं सम्बन्धी काफी सामग्री एकत्र की। अरस्तू द्वारा रचित साहित्य को तीन श्रेणियों मे बाटा जा सकता है। (१) जन-साधारण के लिए साहित्य (२) वैज्ञानिक ग्रन्थो सम्बन्धी सामग्री का संकलन और (३) वैज्ञानिक ग्रन्थ जिनमें विविध शास्त्रों के सिद्धान्त का विवरण है। तीसरे वर्ग की पुस्तकों मे उसने फिजिक्स (भौतिक शास्त्र), बायोलोजी (जीव

शास्त्र), सौन्दर्य-शास्त्र और साइकालोजी लिखी। अरस्तू का सभी वैज्ञानिक विषयों पर समान अधिकार था। वह वैज्ञानिक क्षेत्र में न केवल मार्ग दर्शक तथा आविष्कारक था वरन् विभिन्न विज्ञानों को एक सूत्र में बांधने वाला उच्चतम कोटि का दार्शनिक था। अरस्तू ने सम्पूर्ण ज्ञान को तीन वर्गों में बांटा और प्रथम वर्ग में उसने विज्ञान, गणित, भौतिक-शास्त्र, जीव-शास्त्र और मनः शास्त्र रखे।

उसने तर्कशास्त्र को सब विद्याओं की कुंजी और ज्ञान का साधन कहा। तर्कशास्त्र युक्तियों पर आधारित है। युक्ति का आश्रय वाक्य है और वाक्य पदों (टर्म) से मिलकर बनता है। इसलिये तर्क-शास्त्र में पहला सवाल उठता है कि पद और वाक्य कितने प्रकार के हैं। अरस्तू ने तर्क-शास्त्र का जो ढांचा बनाया था, लगभग २५०० वर्ष पश्चात् आज भी बुनियादी रूप से वह कायम है।

अरस्तू के अनुसार जगत् वस्तुओं का समुदाय है और इसके दो अंग हैं—एक द्रव्य (मैटर) और दूसरा रूप (फार्म)। द्रव्य जड़ है जो बोधविहीन है, उसमे रूप के मेल से वस्तु व्यक्त होती है। इसलिये प्रत्येक वस्तु द्रव्य और रूप का संगम है। प्रकृति के विषयों की व्याख्या और शास्त्रीय सिद्धान्त का उल्लेख अरस्तू ने भौतिक-शास्त्र के अन्तर्गत किया है। आधुनिक अर्थों में अरस्तू को वैज्ञानिक कहा जा सकता है, क्योंकि उसने अपने वैज्ञानिक ग्रन्थों में विचारों को आधुनिक ढंग से ही प्रस्तुत किया है।

अरस्तू के समय पुच्छल तारों को ग्रीक भाषा में Kometes (लम्बे बाल) कहते थे, क्योंकि पुच्छल तारे की आकृति उनको किसी लम्बे बिखरे बाल वाली मदमस्त दौड़ती नारी के समान लगती थी। रोम वालों ने इनको Stellae Cometae (बालधारी सितारे) नाम दिया और आधुनिक अंग्रेजी में इनको अब केवल Comet कहा जाता है।

अरस्तू लाइकिमोस (Lykeimos)नाम के स्थान पर पढ़ाता था। इसलिये पढ़ाने का यह स्थान अफलातून की एकेडमी की तरह Lyceum पड़ गया।

आज भी इसके अर्थ स्कूल या पढ़ाने का कमरा है और फ्रांसीसी भाषा में हाई स्कूल को इसी कारण लाइसी (Lycee) कहा जाता है।

उस युग में वैज्ञानिक शब्दावली का नितान्त अभाव था। इस कमी को दूर करने के लिये अरस्तू के एक शिष्य थ्योफरेस्टिस (३७२-२८७ ई० पू०) ने अपने विषय वनस्पति-शास्त्र में कुछ सफल प्रयत्न किये। पारिभाषिक शब्दों के लिये उसने प्राचीन और शास्त्रीय भाषाओं का आधार प्राप्त नहीं किया, वरन् प्रचलित शब्दों को विशेष अर्थ देकर इस कमी को पूरा किया। उनके द्वारा रचित पारिभाषिक शब्दों में Corpos और Pericarpion जैसे शब्द हैं, जिनका अर्थ क्रमशः फल और बीजकोष होते हैं। इन शब्दों से ही आधुनिक Carpel (स्त्रीकेसर या अंडप) और Pericarp (फलावरण या परिस्तर) शब्द बने हैं। थ्योफरेस्टिस द्वारा निर्मित अनेक शब्द आज भी आधुनिक वनस्पति-शास्त्र में प्रयोग होते हैं।

सिकन्दर की विजय ने पश्चिमी जगत् के वैज्ञानिक क्षेत्र को भी प्रभावित किया। उसकी मृत्यु के बाद सिकन्दरिया में एक बड़ा अजायबघर और एक बड़ा पुस्तकालय बनाया गया। यहां पर बड़े पैमाने पर पुस्तकें लिखी जाने लगी।

सिकन्दरिया की एकेडमी का सबसे पहला गणितज्ञ युक्लिड (३३०-२६० ई० पू०) था। इसकी पुस्तक Elements of Geometry (ज्यामिति के तत्व) मनुष्य के सम्पूर्ण इतिहास में सम्भवतः बाइबिल के बाद अत्यधिक लोकप्रिय पुस्तक सिद्ध हुई। इस ग्रन्थ के १३ भाग में से ६ में ज्यामिति शास्त्र का परिचय दिया गया है। तीन भागों में अंकों के सिद्धान्तों की व्याख्या की गई है और एक भाग अकरणीय (irrational) संख्याओं के बारे में है। युक्लिड ने इन संख्याओं को सचमुच में ही अविवेकपूर्ण पाया, जो irrational शब्द के शाब्दिक अर्थ होते हैं। युक्लिड ने ज्यामिति के क्षेत्र में तब तक हुए सम्पूर्ण काम को सुव्यवस्थित रूप से सजाकर संकलित किया। इसलिये उसके ग्रन्थ ने इस विषय के पहले लिखे गये सभी ग्रन्थों को स्थानान्तरित कर दिया। युक्लिड ने प्रकाश-विज्ञान पर भी लिखा था। युक्लिड के समकालीन एक और वैज्ञानिक हेरोफा-

इलस हुआ जिसने खुलेआम मनुष्य शरीर की चीरा-फाड़ी की और उसका पशुओं के शरीर से तुलनात्मक अध्ययन किया।

इस जमाने में सबसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक आर्कमेडीज (२८७-२१२ ई० पू०) हुआ। उसको विश्व के महान् गणितज्ञों में से एक कहा जा सकता है। उसका पिता खगोल-शास्त्री था। गणित-यान्त्रिकी और द्रव्य-स्थिति विज्ञान और विशेष रूप से लीवर या उत्तोलक का आविष्कार, चपटे तलों और विभिन्न आकृति के ठोस क्षेत्रफल और गुरुत्व केन्द्र आदि वैज्ञानिक जगत् को इसकी ही देन है। इसी ने युद्धोपयोगी अनेक शस्त्रों की रचना की। आर्कमेडीज ने पानी उठाने के लिये एक पम्प भी बनाया। साथ ही इसने उस प्रसिद्ध सिद्धान्त को खोजा, जो आज भी आर्कमेडीज सिद्धान्त कहलाता है और जो घनत्व निकालने में बड़ा उपयोगी सिद्ध होता है। मशीन का नामकरण भी संभवतः आर्कमेडीज के युग में ही हुआ, जो ग्रीक शब्द मिकोस (Mechos-काम में तेजी लाना) से बना है।

ग्रीक भाषा में आर्कमेडीज की जो रचनाएं उपलब्ध है, उनमें से निम्नलिखित रचनाएँ विज्ञान से सम्बन्धित हैं: (१) गोला और रम्भ (२) वृत्त की माप (३) समतल, समतोल और आकर्षण केन्द्र (४) परवलय का क्षेत्रफल (५) बालू कणों की गणना (६) वैज्ञानिक अनुसंधान की पद्धति।

एपोलोनियस (२२० ई० पू०) ने सबसे पहले शंकु के विभिन्न भागों से सम्बन्धित कोनिक सेक्शन्स नाम के शास्त्रों को नया वैज्ञानिक आधार दिया। इसने इलिप्स (दीर्घवृत्त), पैराबोला (परवलय) और हाइपरबोला (अति परवलय) शब्द बनाये। पैराबोला उसने ग्रीक के दो शब्दों Para (अलग) और Ballin (फेंकना) से बनाया अर्थात् आगे से फेंकना। पैराबोला पथ पर चलने वाला कोई बिन्दु कभी भी अपने उद्गम स्थान पर वापिस नहीं आता। Parabola ने ग्रीक उपसर्ग Hyper (ऊपर या आगे) लगाकर उसने Hyperbola शब्द बनाया क्योंकि इसकी आकृति दो पैराबोलाओं को उल्टा सटाकर रखने से बनती है। इलिप्स (दीर्घवृत्त) के नामकरण का तो और भी दिलचस्प इतिहास है। प्राचीन यूनानियों ने देखा कि एक वृत्ताकार तश्तरी की प्रतिछाया

सम्पूर्ण रूप से वृत्त नही होती अर्थात् उसमे कुछ त्रुटि रह जाती है और त्रुटि को ग्रीक में Elleipsis कहते हैं। इसी से Ellipse शब्द का विकास हुआ। अपनी पुस्तक कोनिक सेक्शन्स मे इसने इनकी विशदरूप मे चर्चा की है।

५० ई० पू० मिस्र रोम साम्राज्य का एक प्रान्त बन गया। इस युग में सिकन्दरिया में हीरों नाम का एक लेखक हुआ। उसने एक पुस्तक न्यूमेटिका (Pneumatica) लिखी, जिसमें सबसे पहले भाप शक्ति द्वारा चालित उपकरणों का वर्णन था। उसका एक उपकरण भाप-इंजन का पूर्वज कहा जा सकता है। Pneumatica शब्द Pneuma शब्द से बना है जिसके अर्थ होते हैं आदि जीव। उसने अपनी दूसरी पुस्तक मेकेनिका (Mechanica) मे दांतेदार पहिये, रेक और पिनियन (दण्ड-चक्री), फिरकियाँ, पेंच और इन सब कलों को लीवर के साथ मिला-जुलाकर विभिन्न प्रकार के औजारों का वर्णन किया है।

युक्लिड ने कहा था कि प्रकाश सीधी रेखा मे चलता है। हीरो ने यह सिद्ध किया कि जब प्रकाश परिवर्तित होता है तो वह आपात (Incidence) कोण के समकोण से लौटता है। उसने जलतलमापी (Water-level) का इस्तेमाल भी किया।

१५० ई० में सिकन्दरिया में टोलमी हुआ, जिसने ज्योतिर्विज्ञान और भूगोल मे अपनी खोजों द्वारा क्रान्ति पैदा कर दी। टोलमी का लिखा हुआ मुख्य ग्रन्थ अलमेजिस्ट (Almagest) है। यह प्रथम कोटि का वैज्ञानिक ग्रन्थ है। इस में ही सबसे पहले भौतिक जगत् को गणित शब्दावली और संकेतों मे व्यक्त करने का प्रयत्न किया गया। इस ग्रन्थ के नाम अलमेजिस्ट के पीछे भी एक इतिहास है। यूनानी लोगों ने इसका नाम दिया था मेसले मैथेमेटिके सिन्टेकसिस जिसके अर्थ हैं महान गणित रचना। अरब के लेखकों ने इसको अनूदित करके इसका नाम अल्मेजिस्ट रखा और लैटिन में जाकर यह अलमेजिस्टम (Almagestum) हो गया।

रोम साम्राज्य और विज्ञान

रोम साम्राज्य मे ४०० ई० पू० तक यूनानी विचारों का काफी प्रभाव पड़

गया था। अधिकाधिक रोमवासी ग्रीक भाषा को पढ़ने लगे लेकिन फिर भी यूनान ने जिस परम्परा की नीव डाली थी, रोम साम्राज्य में वह आगे नहीं बढ़ सकी। इस युग मे बेरो, प्लीनी और अन्य प्रसिद्ध लेखक हुए। बेरो ने "आन फारमिंग" नाम की एक कृषि पुस्तक लैटिन भाषा में लिखी। प्लीनी ने प्राकृतिक इतिहास (Natural History) नाम की पुस्तक लिखी जो इससे पूर्व के २,००० ग्रन्थों की सूचनाओं पर आधारित है। प्लीनी ने ही मैंगनीज डाइआक्साइड का नामकरण का आरम्भ किया। थेल्म ने एक चुम्बकधारी खनिज को Magnes कहा था। प्लीनी ने एक और खनिज को जो उपरोक्त पदार्थ से मिलता-जुलता था Magnes नाम दिया। जब प्लीनी के ग्रन्थ का अरबी में अनुवाद हुआ तो अनुवादको ने गलती से Magnes को Magnese लिख दिया।

रोमन काल में गिनतारा का विकास हुआ। इसका प्रारम्भिक रूप ऐसा था जिसमें छोटे कंकर, जिनको लैटिन मे (Calculi) केलकुली कहते थे, नीचे ऊपर करके गिने जाते थे। इसी शब्द से बाद में Calculo क्रिया बनी, जिससे अंग्रेजी शब्द Calculate (गणना) का विकास हुआ। इस युग में अंकगणित और ज्यामिति का प्रारम्भिक ज्ञान देने वाली दो पुस्तकें ज्योमेट्रिका (Geometrica), अरिथमेटिका (Arithmetica) लिखी गई।

प्राचीन रोमवासी समय के लिये चन्द्रमा से मार्गदर्शन लेते थे। अमावस्या से अगले दिन जब चाँद निकलता था तो रोम के पुरोहित नये माह के प्रारम्भ होने की घोषणा करते थे, इसलिये वे माह के प्रथम दिन को Calends (लैटिन Calare=घोषणा करना) कहते थे। धीरे-धीरे यह शब्द सम्पूर्ण माह के लिए प्रयुक्त होने लगा और बाद में बारहमासी सारणियों के लिये यह कलैन्डर (Calander) शब्द में विकसित हो गया। इसी युग में मलेरिया (इटली भाषा मे Mala=बुरा+aria=वायु अर्थात् बुरी वायु) रोग का नामकरण हुआ।

४००-१५०० ई० तक रोम साम्राज्य के पतन के साथ-साथ पश्चिमी जगत् में वैज्ञानिक ज्ञान का भी पतन हुआ।

अरब का वैज्ञानिक साहित्य

यूनान के बाद अरब में विज्ञान का अत्यधिक तेजी से विकास हुआ। अनुवाद और शोध के लिये संस्थायें कायम की गई, जहां पर यूनानी, सीरियन, लैटिन और संस्कृत ग्रन्थों के अनुवाद किये जाने लगे। सीरिया, एशिया माइनर और लेवांठ के पुराने मठों की पाण्डुलिपियों को पाने की खोजबीन होने लगी। अरब लोगों ने सुमेरी फारस की सभ्यताओं को उत्तराधिकार के रूप में प्राप्त किया। ५३६ ई० के लगभग सरगियस ने स्कूल पदार्थ विज्ञान सम्बन्धी यूनानी ग्रन्थों का अरबी में अनुवाद किया।

मोहम्मद साहब की मृत्यु (६३२ ई०) के बाद मुसलमानों ने फतह हासिल की। उन्होंने सीरिया मेसोपोटामिया, मिस्र आदि को फतह किया और ७११ ई० में अरबो ने स्पेन में प्रवेश किया। ७३२ ई० मे वे दक्षिणी फ्रांस तक बढ़ गये और उनका प्रभाव मौन्ट पैलियर विश्वविद्यालय तक पडा। मुस्लिम प्रभाव क्षेत्र बाद में समरकन्द तक फैल गया और फिर ज्ञान-विज्ञान के प्रसार की अनेक संस्थायें बन गई। पश्चिमी फारस के जुन्दिशपुर में एक विशाल ज्ञान केन्द्र स्थापित हुआ और छठी शताब्दी मे नौशेरवां बादशाह के सक्रिय भाग लेने के कारण यह एक प्रसिद्ध बौद्धिक केन्द्र बन गया, जहां पर यूनानी और संस्कृत ग्रन्थों का अनुवाद सीरिक और पहलवी भाषाओं में आरम्भ हुआ। जब अरब वालों ने फारस पर कब्जा किया तो उन्होंने इस ज्ञान को अरबी भाषा मे अनूदित कर लिया।

खलीफाओं के जमाने मे और विशेषकर ७५३ ई० में अब्बासिन खलीफा द्वितीय (जिसका पहला नाम अल्मन्सूर था) के जमाने में अरबी विज्ञान का स्वर्ण-युग आ गया। उसने बगदाद बसाकर उसे अपनी राजधानी बनाया। उसके जमाने में (७७३ ई० में) अरबी विद्वानों को भारतीय ग्रन्थ 'सूर्य सिद्धान्त' का 'सिंध हिन्द' के नाम से पता था। खलीफा अलमामून के समय मे (८१३-८३३) बगदाद मे एक वेधशाला और एक अकेडेमी 'बयत अल हिक्मा' स्थापित हुई। यह उस जमाने का विज्ञान का सबसे बड़ा केन्द्र, अनुवाद भवन और वाचनालय बन गया।

८ वीं सदी के उत्तरार्द्ध में अरब के विद्वान सीरिक, पहलवी, ग्रीक और संस्कृत पाण्डुलिपियों को अनूदित करने में लगे हुए थे। यह काम विशेषरूप से खलीफा अलमन्सूर (७५४-७८५) और खलीफा हारून अलरशीद (७८६-८०९) के जमाने में हुआ। इसी जमाने में मोहम्मद इबन इब्राहिम अलफजरी ने सूर्य सिद्धान्त का अनुवाद किया। ७७६ ई० के लगभग जाबिर ने अनेक रासायनिक ग्रन्थों को लिखा। मध्यकालीन लैटिन में इसके ग्रन्थ जेबर के नाम से प्रकाशित हुए। जाबिर को रसायनशास्त्र का बड़ा भारी ज्ञान था। वह सिरके को आसवित करके ऐसिटिक एसिड बनाना जानता था। उसे काच निर्माण में मैंगनीज डाइआक्साइड के उपयोग का पता था क्योंकि प्लीनी ने जिस खनिज को Magnes कहा था उससे वह काच निर्माण में विकसित हरे रंग को विलगा सकता था। वह सखिया और एन्टीमनी सल्फाइडों को उनके तत्वों में अलग-अलग करना जानता था। रंगाई और छपाई का भी उसे ज्ञान था। उसने कीमियागिरी पर अनेक पुस्तकें लिखीं जिनमें निम्नलिखित पुस्तकें मुख्य हैं: तुलाओं की पुस्तकें, पूर्वी पार की पुस्तकें, और सन्द्रीकरण की पुस्तकें। यद्यपि इन पुस्तकों में कीमियागिरी की ही प्रधानता है फिर भी इनमें कुछ ठोस रासायनिक तकनीकों के दर्शन भी होते हैं।

नवीं सदी में भी अनुवादों का सिलसिला जारी रहा। खलीफा अलमामून के जमाने में ही अल किंडी (मृत्युकाल ८७५ ई०) नाम का विद्वान हुआ जिसने एक विश्वकोष बनाया। उसने यूनानी वैज्ञानिक साहित्य का बड़े पैमाने पर अनुवाद किया। उसका ज्यामिति और मनोवैज्ञानिक प्रकाशकी ग्रन्थ युक्लिड, हेरो और टोलमी के ग्रन्थों पर आधारित है। इसने हिन्दू अंकों का भी अध्ययन किया। इसी काल में बानमूसा ने अनुवाद के अतिरिक्त एक ग्रन्थ 'तुला की पुस्तक' लिखी। अलमामून के जमाने में ही मोहम्मद इबन मूसा अल ख्वारज़िमी हुआ जिसने भारतीय और यूनानी गणित का समन्वय किया और एलगोरिज्म और एलजबरा नामक शब्द बनाये। इन्होंने भारतीय अंकों को अरब और पश्चिम जगत् में प्रवेश कराया। इन्होंने गणित सारणी भी सकलित की जिसमें कोणों के साइन और टेन्जेन्ट मान दिये हुए थे। इसी खलीफा के जमाने में

अलफरगनी ने ज्योतिष पर एक बडा ग्रन्थ लिखा जो १२ वी सदी मे लैटिन में ज्योतिष के तत्व नाम से प्रकाशित हुआ। अलबत्तानी (८५३-९२९ ई०) ने ज्योतिष पर एक बडा ग्रन्थ लिखा जिसमे त्रिकोणमिति सम्बन्धी बहुमूल्य सामग्री मिलती है और इसमे सबसे पहले कोटेन्जेन्ट शब्द का प्रयोग हुआ है। इसमें ठोस त्रिकोण की भुजाओं और कोणो के सूत्र मिलते हैं। इसी युग मे अलहाजी पैदा हुआ जिसको भौतिकी और रसायनशास्त्र का काफी ज्ञान था। उसने चिकित्साशास्त्र पर एक बहुत बड़ा विश्वकोष किताब अलहावी (लैटिन मे कोटिनैन्स) लिखा।

खानमूसा ने हुनने इब्न ईशाक को अपने यहां अनुवादक रखा था। उसने अनुवादकों की एक संस्था चलाई जिसने प्राचीन यूनान के सभी महत्वपूर्ण वैज्ञानिक लेखकों जैसे गलैन, हिपोक्रेट्स, अफलातून, अरस्तू और टोलमी के ग्रन्थों का अनुवाद किया। वह तत्समुन मे बहुत ऊंचा अनुवादक था और प्रामाणिक अनुवाद करना वह अपना धर्म समझता था। उसने स्वयं अपने प्रारम्भिक अनुवादों की भारी आलोचना की। आधुनिक युग मे तथा मुसलमानी जगत मे हुनने की संस्था द्वारा अनुवादित पुस्तके ही चिकित्साशास्त्र का मुख्य आधार रही है। अरस्तू के बाद अलफराबी को अरब वाले सबसे बडा दार्शनिक मानते हैं। उसने 'विज्ञान के मूल सिद्धान्त' नाम का एक बड़ा ग्रन्थ लिखा। अलमसूदी ने हीरे-जवाहरात, सोने और हीरे की खानो मे सम्बन्धित एक विश्वकोष लिखा जिसमे सबसे पहले पवनचक्की का वर्णन आया है। उसने अपनी पुस्तक, जिसका अंग्रेजी मे 'दी बुक आफ इन्डीकेशन एण्ड रिवीजन' (The Book of Indication and Revision) नाम है, मे खनिज पौधे, प्राणो से लेकर मनुष्य तक के विकास का भी जिक्र किया है। जिस विज्ञान को यूनानी और भारतीयों को सीखने मे शताब्दियां लग गई, उसे अरबों ने दशाब्दियों मे सीख लिया और उनमे महत्वपूर्ण संशोधन कर डाले।

मध्यकाल मे अरब वैज्ञानिक साहित्य की दृष्टि से उन्नति के शिखर पर पहुंच चुका था। अनुवाद काल के बाद अरबो मे स्वयं उच्च कोटि के लेखको का जन्म हुआ, जिन्होने विज्ञान के भंडार मे परिवर्धन किया। ज्योतिष तथा गणित मे

बत्ताती, अलबरूनी और उमर खैयाम, रसायनशास्त्र में जाबिर बिन हय्यां और चिकित्साशास्त्र मे राजी तथा इबनशीना आदि लेखक हुए। इन लोगों ने सैकड़ों पुस्तकों का निर्माण किया, जिनकी गणना उच्च कोटि के वैज्ञानिक साहित्य मे होती है और जिनसे आज तक विद्वान लाभ उठाते रहे हैं। बसरा में ९८३ में एक गुप्त भाईचारा कायम हुआ जिसके ज्ञान विश्वकोष के ५२ ग्रन्थ लिखे गये। इन ग्रन्थों में यूनानी वैज्ञानिक विचारों को कुरान के विचारो के साथ समन्वित करने की कोशिश की गई। काहिरा में १००७ मे इबन यूनस ने हकीमाइत सारणिया सकलित की। इससे समतल त्रिकोणमिति और गोलीय त्रिकोण की विभिन्न समस्याओं को सूत्रों द्वारा हल करने में बड़ी सहायता मिली। अब्बुल कासिम ने स्पेन में एक विशाल विश्वकोष लिखा। इसी युग मे फारस मे प्रसिद्ध वैज्ञानिक अलबरूनी (९७३-१०४८ ई०) हुआ जो फिरदोसी कवि का समकालीन था। उसने भारत की यात्रा में संस्कृत साहित्य का बड़ा गहरा अध्ययन किया और भारत तथा इस्लाम के वैज्ञानिक विचारों के आदान-प्रदान मे महत्वपूर्ण भाग लिया। उसकी कुछ महत्वपूर्ण पुस्तकें ये है · (१) ज्योतिविज्ञान का विश्वकोष (२) प्राचीन राष्ट्रों का कालक्रम (पंचांगों सम्बन्धी-पुस्तक) और (३) तारीख अलहिन्द। अन्तिम पुस्तक में (१०३० ई० के) भारत के साहित्य व दर्शन के अतिरिक्त भूगोल, ज्योतिष और फलित ज्योतिष सम्बन्धी विचार दिये गये हैं।

इबनशीना ने लगभग १० लाख शब्दों का एक विश्वकोष 'कानून' बनाया जिसमें त्वचा सम्बन्धी रोगों का प्रामाणिक वर्णन दिया गया है। आनेवाले ६०० वर्षों में यूरोप में चिकित्साशास्त्र के क्षेत्र में इसका भारी प्रभाव रहा। भौतिक और रासायनिक क्षेत्र में इबनशीना के विचार अपने गुरु से कहीं आगे थे। वह प्रकाश को कणों की लहरों के रूप में मानता था। बाद में इन कणों को ही विज्ञान में 'कार्पुस्कलर' कहा गया। अलहाथिम का अरब जगत् मे वही स्थान है जो आरकमडीज का यूनानी जगत् मे है। क्योंकि वह विज्ञान के सैद्धान्तिक और व्यावहारिक दोनों पक्षो के पूर्ण ज्ञाता थे। उनका ग्रन्थ 'प्रकाशकी' का

लैटिन अनुवाद पहली बार १५७२ ई० में हुआ। उमर खैयाम कवि के अतिरिक्त एक वैज्ञानिक भी था। उसने ज्यामित-बीजगणित का विकास किया। उसने अपने समय का सबसे बड़ा ग्रन्थ एलजबरा लिखा। इस ग्रन्थ की पाण्डुलिपि उपलब्ध न होने के कारण इसका मध्यकालीन लैटिन मे अनुवाद नही हो सका। बाद में उसकी अरबी भाषा में लिखी चार पाण्डुलिपियां भारत से प्राप्त की गई और पांचवी फारस से। ११२२ ई० मे अलखजानी ने 'विद्वत्ता की तुला' पुस्तक लिखी जिसमे उस युग की यांत्रिकी और जलस्थैतिकी का वर्णन है।

चीन का वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली

५०० ई० पू० चीन की सभ्यता केवल पीली नदी तक ही सीमित थी। हिसिया (Hsia) वंश (२२०५-१७६६ ई० पू०) के राज्यकाल मे सिंचाई, कृषि, लेखन, कला, पचांग और टेक्नीकल कलाओं की स्वस्थ परम्परा थी। वे ३६६ दिन का एक वर्ष मानते थे। चाउ वंश (११२२-२५८ ई० पू०) काल में ग्रहणों की गणना, नक्षत्रों के सूचीपत्र और दिशा-दर्शक की जानकारी थी। चौथी सदी ई० पू० में मोचिग (Moching) नाम के ग्रन्थ से पता चलता है कि उस युग मे प्रकाशकी का और विशेषरूप से समतल, अवतल और उत्तल प्रकार के दर्पणो का ज्ञान था। पिनहोल कैमरे के बारे में भी उनको पता था और वे आतशी शीशे से आग जलाना भी जानते थे जो वास्तव मे स्वयं अवतल दर्पण होता है। प्राचीन चीनियों को पीतल की टेक्नोलोजी का पता था। वे पीतल बनाने में तांबे और टिन के अनुपात का ज्ञान रखते थे। उन्होंने एक ऐसी श्वेत मिश्र धातु बनायी थी जिसमें ३२ प्रतिशत टिन होता था। इसी काल में चीन में घोड़े की धातुधारी जीन का विकास हुआ। आधुनिक जीन इसी का विकसित रूप है। ३०० ई० पू० की चुऐंग जू (Chuang Tzu) की पुस्तक मे प्रकृति और दर्शन के बारे में कहा गया है। इसी काल की एक और पुस्तक टाओ टे चिंग (Tao Te Ching) जिसमें ५ रंग, ५ स्वर और पांच स्वाद आदि पंच तत्व सम्बन्धी सिद्धान्तों को प्रतिपादित करते हुए बताये गये है। प्रथम सदी की चेन हन शू (Chien Han Shu) पुस्तक मे सिंदूर से औषधि बनाने का वर्णन दिया गया है (लगभग १४० ई०)।

'तीन सिद्धान्तों का समन्वय' नाम की पुस्तक ही सबसे पहला ग्रन्थ है जिसमे कीमियागिरी या तन्त्र-रसायन का विशेषरूप से वर्णन है। ३१७ और ३३२ ईस्वी के बीच मे चीनी कीमियागिरी पर एक ग्रन्थ पाओपोज़ लिखा गया। इसमे वैज्ञानिक दृष्टिकोण का आभास मिलता है।

पाचवी सदी मे लिखित उत्तरकालीन 'हुन वंश का इतिहास' नाम की पुस्तक मे कागज बनाने का वर्णन है जो वृक्ष की छाल, सन, चीथड़े और मछली के जाल आदि से बनाया जाता था। दूसरी शताब्दी की पुस्तक आश्चर्य-जनक वस्तुओ के रिकार्ड मे केले की चर्चा की गई है और चाग चुंग किंग ने दूसरी सदी मे आहार-शास्त्र और ज्वर पर दो ग्रन्थ लिखे। ८वी सदी मे ल्यू नाम के लेखक ने चाय पर प्रथम ग्रन्थ चाचिग (Cha Ching) लिखा था। सन् १२०० ई० मे हेनयन ची ने नीबू वर्ग के वृक्षो के अध्ययन और खेती के बारे मे एक ग्रन्थ लिखा।

भारत से बौद्ध धर्म जापान मे ५५१ ई० मे आया और इसका चीन की संस्कृति और विज्ञान पर भारी प्रभाव पड़ा। इसी काल मे तुला का प्रवेश हुआ और मन्दिरो की छत बनाने मे टाइलो का इस्तेमाल आरम्भ हुआ। कहते है गणित के अनेक विषय भी चीन को बुद्ध भारत मे ही प्राप्त हुए।

चीन मे गणित सम्बन्धी जानकारी बहुत कुछ च्यू चंग स्वान्स शू (६ खण्डो में गणित के नियम) नाम के ग्रन्थ से मिलती है जो १५२ ई० पू० चाग शाग (Chang Tsang) ने लिखा था। इसमे ऋणांकों (Negative Numbers) के बारे मे प्राचीनतम उल्लेख है। छठी शताब्दी मे स्या हाउ यग (Hsia-Hou Yang) द्वारा अंकगणित शास्त्र लिखा गया। सन् ६५६ ईस्वी मे लिखित स्यूवश की सूचीपत्र ग्रन्थ में भारत के गणित और ज्योतिष सम्बन्धी अनेक ग्रन्थो का विवरण दिया गया है। इसमे पता चलता है कि चीन मे ज्योतिर्विज्ञान मडल स्थापित किया गया था जिसमें ७६ सदस्यो के अतिरिक्त अनेक हिन्दू सदस्य भी थे। ८वी सदी मे चूता हिस्ता ने ज्योतिर्विज्ञान सम्बन्धी एक ग्रन्थ लिखा जिसमें हिन्दू दशमलव पद्धति का संस्कृत से विकसित बताया गया था। चाओ युवाण

यण नाम के चिकित्सक ने एक ग्रन्थ रोगों पर लिखा था और सग सम्राट काओ सग (Kao Tsung) ने ५२ भागों में चीन के चिकित्सा-शास्त्र विश्वकोष (मेटिरिया मेडिका) को परिवर्धित रूप में लिखवाया था।

१०वीं सदी तक बारूद का भली भांति इस्तेमाल होने लगा था। उसका पहला वर्णन १०४४ ई० में लिखे ग्रन्थ आयुध कला के शास्त्र में मिलता है और शग वंश के इतिहास में भी इसका वर्णन है। लूयपिन ने ९०० ईस्वी में एक पुस्तक परिवार निर्देशिका लिखी थी जिसमें सबसे पहले ब्लाकों से छपाई का वर्णन आया है। डायमन्ड सूत्र का चीनी अनुवाद है, सबसे प्रथम छपी पुस्तक जो ११ मई ८६८ ई० को छपी थी और आजकल ब्रिटिश कौतुकालय में रखी हुई है। यह उन १५००० पुस्तकों में से एक है जो सर आरल स्टीन ने १९०७ ई० में एक हजार बुद्ध गुफाओं से प्राप्त की थी। गतिशील टाइप छपाई का उल्लेख ११वीं सदी के स्वप्नलोक के प्रबन्ध में मिलता है।

१०००-१४०० ई० तक चीनी गणित का स्वर्णयुग कहा जा सकता है क्योंकि इस जमाने में अनेक प्रसिद्ध गणितज्ञ और ज्योतिर्विद हुए। १२५० ई० में चिन चाउ शो (Chin Chiu Shao) ने भारतीय कुट्टक की तरह ही अनिश्चित समीकरणों के सिद्धान्त का विकास किया।ली चीह (Li Chih) ने वृत्त में मापचित्रित त्रिकोणमिति मापों पर काम किया। १२६३ ई० में ईसा नाम का मंगोल कुबलई खा के दरबार में ज्योतिर्विभाग का निर्देशक हुआ। इसी प्रकार फारस के एक ज्योतिर्विद ने फारस के वैज्ञानिक उपकरणों को चीन में प्रवेश कराया और कुबलई खा के लिए एक नया पंचांग तैयार किया। को शाउ चिंग (Kao Shoe Ching) (१२३१-१३१६) ने ज्योतिर्विज्ञान सम्बन्धी महीन उपकरण बनाये और मुसलमानों की खास त्रिकोणमिति को चीन में प्रवेश कराया। यांग हुइ (Yang Hui) ने रेखीय और संयुक्त समीकरणों तथा दशमलव पद्धति का प्रतिपादन किया और १२९० ई० में चू शी चे (Chu Shih Chieh) ने बीज गणित बनाया। उसने अज्ञात राशियों के बारे में भी रेखीय समीकरण बनाये। चिन चाउ शो (Chin Chiu Shao) ने धन और ऋण राशियों को अंकित

करने के लिये लाल और काली स्याही का प्रयोग किया लेकिन ली ची (Li Chih) ने स्याही के स्थान पर ऋण राशियों के लिये कर्णीय रेखायें इस्तेमाल की। १३०३ ई० में चू शी चे (Chu Shih Chie) ने चार तत्वों का बहुमूल्य दर्पण नाम की पुस्तक लिखी जिसमें उसने चार अज्ञात तत्व मनुष्य, पृथ्वी, स्वर्ग और पदार्थ से सम्बन्धित रेखीय समीकरणों के हल निकाले। बाद में जाकर जापान में सारणिक (Determinent) के सिद्धान्त को इसी से प्रेरणा मिली। प्राचीन काल से ही चीन के इन्जीनियर नदी और नहरों की तरफ काफी ध्यान देते थे और पानी को संरक्षित करने के लिये अनेक पुस्तकें लिखी गई। पुराने जमाने की ग्रांड केनाल नाम की नहर जो हंग चो (Hang Chou) को पीली नदी से मिलाती थी, कुबलई खां के जमाने में उसकी राजधानी खानबालिक (Khan-balig), जहाँ पर कि आज का वर्तमान पेकिंग स्थित है, तक लाई गई। इस तरह १२०० मील लम्बा जल-मार्ग बन गया।

दो हजार वर्ष पहले से ही शब्दकोष और विश्वकोष की रचना चीन में शुरू हो गई थी, जिनको हम पढ़ सकते है। परन्तु रसायन के क्षेत्र मे पूर्व और पश्चिम दोनों में ही शब्दावली बहुत अस्पष्ट है। उस युग के रसायनशास्त्री और कीमियागर अपने ज्ञान को हरेक पर प्रकट नही होने देना चाहते थे। ८१८ ईस्वी मे माइ पियाओ द्वारा लिखा गया शिहयाओ-इर-या नामक विश्वकोष मिलता है जिसमें औषधि और खनिज के बारे में सब कुछ लिखा हुआ है। इस प्रकार का विश्वकोष यूरोप म १८वी शताब्दी मे मिलता है। ६१८ ईस्वी में एक दूसरा विश्वकोष जापानी लेखक फुकाने नो सुकेहितो द्वारा लिखा हुआ 'होनजो वामियो' मिलता है।

५४५ ईस्वी की एक पुस्तक में इस्पात बनाने का तरीका लिखा हुआ है। इसमें दिया है एक आदमी जिसका नाम छिबु हुआई-वेन था, निशाकालीन लोहे की तलवारें बनाई। अब यह निशाकालीन लोहा क्या है? इसके बारे में पुस्तक मे लिखा है.

"उसका तरीका था कि वह शुद्ध ढलवा लोहा लेकर उसे पकाता था। उसके

ऊपर पिटवां लोहे की तहें जमाकर उसे पकाता था जो कई रातों (और दिनों) के बाद इस्पात में बदल जाता था।"

जो लोग चीनी भाषा से परिचित नहीं है उनको यह ख्याल होगा कि चीन का अध्ययन करने वाले विद्वानों को हस्तलिपियां बहुत पढ़नी पड़ती होंगी। परन्तु स्थिति बिल्कुल उल्टी है, क्योंकि चीन में कागज बनाना ईसा की पहली शताब्दी मे शुरू हुआ और छपाई लगभग ८५० ईस्वी मे। इसलिये चीन में हर लेख या तो छपा हुआ है और या खो गया है। १३वीं सदी मे ईरानी विद्वान दाउद अलबनाकटी ने कहा था कि कितने आश्चर्य की बात है कि चीनी अपनी पुस्तकों की ऐसी प्रतिलिपियां बना लेते है कि उनमे कोई भी अन्तर नही होता। इसका नतीजा यह हुआ कि काफी चीनी साहित्य अभी तक सुरक्षित रह सका जो छपाई के अभाव में नष्ट हो जाता।

गणित के शब्दों पर अगर ध्यान दें तो हमें पता लगता है कि चीन के सारे इतिहास में बीजगणित का प्रभुत्व रहा है और रेखागणित काफी पिछड़ा रहा है। परन्तु बीजगणित मे उस प्रकार के प्रतीकों का प्रयोग हम करते है। उसमें अक्षर के स्थान पर शब्द थे। ये चीनी शब्द वर्णमाला की दृष्टि से शब्द से भी ज्यादा थे। परन्तु आधुनिक गणित की दृष्टि से वे प्रतीक से कुछ कम है। उदाहरण के लिये खाई फाग (वर्गमूल), छग (गुणन), फा (विभाजक), रस् (अंश), मु (हर), छू (शेष) आदि। इनका प्रयोग विभिन्न स्थितियों मे उसी प्रकार किया जाता था जैसे हम आज X Y, Z आदि का करते है। ये वर्ण के समान थे परन्तु इनका प्रयोग उसी प्रकार किया जाता था जैसा हम बीज-गणित मे वर्णों का करते है। विश्व की सारी सभ्यताओं मे केवल चीनी और हिब्रू ही ऐसी भाषाएँ है जो कम से कम ईसा से १५०० साल पूर्व से अब तक बोलचाल की भाषायें है। इसके मुकाबले सुमेरी हित्ती या प्राचीन मिस्री भाषा का लोप हो गया था। यूनानी या लातीनी भाषाएँ बोली नहीं जाती। तकनीकी शब्दावली के दृष्टिकोण से यह बात बड़ी महत्वपूर्ण है क्योंकि इसमे चीनियों को शब्द निर्माण की हजारों वर्ष पुरानी परम्परा और पारिभाषिक

शब्दों की खान धरोहर के रूप मे प्राप्त हुई। यह परम्परा आपको २४८ ई० पू० लिखी गई एक पुस्तक लू. शी. छन. छयो. मे मिलेगी और ईसा की पहली शताब्दी मे भी मिन. और स्योवेन जैसे शब्दकोष मिलेगे।

यूरोप में वैज्ञानिक साहित्य का अनुवादकाल

अरबी विज्ञान द्वारा ही बाद मे यूरोप के आधुनिक विज्ञान की आधार-शिला रखी गयी। इसका श्रेय स्पेन को है जहा पर काफी समय तक मुस्लिम राज्य रहा। यही कारण है कि १० वीं सदी के अन्त मे विज्ञान का केन्द्र बगदाद से हटकर स्पेन हो गया और वहा का कोरडोवा नगर संसार का प्रसिद्ध बौद्धिक केन्द्र बन गया। स्पेन के खलीफा (सम्राट) अलहाकम द्वितीय ने एक विशाल पुस्तकालय बनवाया जिसमे उसने चार लाख से ऊपर पुस्तकें एकत्र कराई। स्पेन के नगरो मे मुसलमान, ईसाई और यहूदी प्रभाव एक दूसरे पर पड़ा और यहा से विज्ञान पश्चिमी यूरोप मे गया। कोरडोवा नगर से टोलोडे के पादरी रेमोन्ड ने १२ वी सदी मे और अलफोन्जो एक्स ने १३ वी सदी में विज्ञान को यूरोप मे पहुँचाया। विज्ञान के इसी प्रभाव से प्रोत्साहित होकर सिसली के शहशाह फैड्रिक द्वितीय ने १२४० ई० मे नेपल्स विश्वविद्यालय स्थापित किया। यहा पर अरब हस्तलिपियो का लैटिन और हिब्रू मे तेजी से अनुवाद होने लगा। ये लैटिन अनुवाद सम्राट ने बोलोगना विश्वविद्यालय को भेट किये। स्पेन म आबू-मरवा-इबन-जहर एक बडा चिकित्सक हुआ जिसने तीन पुस्तके लिखी—(१) किताब अल इक्तसद (२) किताब अल तासीर (३) किताब अल अगधिया। स्पेन के अल बेतार ने दो बड़े ग्रन्थ लिखे (१) किताब अल जामी फिल अदविया अल मुफरदा जिसमे पौधों, औषधियो और भोज्य पदार्थों का वर्णन है और (२) किताब अल मुघनी फिल अदविया अल मुफरदा। यह औषधियों से सम्बन्धित है।

इस प्रकार विज्ञान के क्षेत्र मे जो उन्नति अरब वालों ने प्राचीन पश्चिम जगत् मे प्राप्त की थी उसको वह सिसली और स्पेन के बौद्धिक केन्द्रों द्वारा मध्ययुग में यूरोपीय विद्वानो को प्राप्त करा सके। लेकिन फिर भी अनेक

पाण्डुलिपियाँ पूर्व मे ही रह गई जिनका यूरोप को तब पता चला जब १७वी सदी मे यूरोपीय लोगो ने भारत मे प्रवेश किया। पर उस समय तक यूरोप स्वतंत्र रूप से भी ये खोजे और आविष्कार कर चुका था।

यूरोप का पुनर्जागरण काल बहुत कुछ उस ज्ञान पर आधारित है जो उसे इस्लामी वैज्ञानिक साहित्य से प्राप्त हुआ यद्यपि उसकी बुनियाद मुख्य रूप से यूनानी थी। यूनान के वैज्ञानिक ग्रन्थ मुसलमानो ने अरबी भाषा मे अनूदित किये और फिर एक बार यही अनूदित ग्रन्थ लैटिन और ग्रीक भाषाओं मे अनूदित हुए। ७०० वर्ष तक स्पेन पर मुसलमानो का प्रभाव रहा जिसका यूरोप पर स्थायी प्रभाव पड़ा। स्पेन से जब अन्तिम मुसलमान विदा हो रहे थे तब कोलम्बस ने टोलमी के भूगोल के अरबी अनुवाद मे पृथ्वी के गोल होने की बात पढ़कर अमरीका की प्रदक्षिणा के लिये प्रस्थान किया था।

यूरोप मे अरबी भाषा मे सग्रहीत विज्ञान को अनूदित करने का काम बड़े पैमाने पर शुरू हुआ। आमतौर पर अनुवाद का काम तीन व्यक्ति मिल-कर करते थे (१) अरबी भाषा जानने वाला मुसलमान (२) लैटिन भाषा जानने वाला ईसाई और (३) अरबी तथा लैटिन दोनो भाषा जानने वाला यहूदी। यह स्मरण रहे कि १० वी, ११ वी और १२ वी सदी के यहूदी का अरबी व लैटिन स्वाभाविक और प्राकृतिक माध्यम था। उस युग के अनेक ग्रन्थ जिन अनुवादको के नाम पर है, उनके अधिकाश अनुवाद इन अनुवादको के मार्गदर्शन मे अन्य लोगो द्वारा किये गये है। अनुवाद-कार्य को सरकारो से भी बड़ा सरक्षण मिला, विशेषरूप से सिसली मे। सिसली के सम्राट फ्रैडरिक द्वितीय ने अरस्तू और इब्न रशीद के साहित्य को अनूदित कराकर बोलोगना और पेरिस विश्वविद्यालय को भेट किया। उसने स्वय प्राणीशास्त्र पर एक ग्रन्थ 'द आर्ट आफ हन्टिग विद बर्ड्स' (Falconry) लिखा जिसमे पक्षियो के शरीर शास्त्र और उनके प्रवास तथा उड़ान की प्रविधियो की चर्चा की गई है। इस परम्परा मे स्पेन का टोलीडो नगर अनुवाद का केन्द्र बन गया। यहा आर्क बिशप रमेण्ड प्रथम के जमाने मे (११२६-११५१) पहले अरबो ने कैस्टीलियन

में अनुवाद हुआ और फिर कैस्टीलियन से लैटिन में। इसका कारण यह था कि आमतौर पर ऐसे अनुवादक मिलते थे जो अरबी और कैस्टीलियन जानते थे या लैटिन और कैस्टीलियन जानते थे। इसके कारण अनुवाद अरबी से लैटिन तक पहुँचते-पहुँचते बड़ा समय ले लेता था। इसी काल में सीरिया मे भी कुछ अनुवाद का काम हुआ और उत्तरी इटली के अनुवादको ने सीधे यूनानी ग्रन्थों का लैटिन मे अनुवाद किया। १२ वी सदी के मुख्य अनुवादक निम्नलिखित हैं: (१) बाथ का एडेलार्ड, उसने अरबी से लैटिन में युक्लिड की ज्यामिति और अलख्वाराजमी की ज्योतिष-सारणियां का अनुवाद किया और इसके सहारे त्रिकोणमिति यूरोप पहुँची (२) सवाइल का जोन और उसका सहयोगी गुन्डी-जालवो, इन्होने मिलकर अलफरघनी की ज्योतिष का अनुवाद किया। चेस्टर का रोबर्ट, इसने अलख्वाराजमी के बीजगणित का लैटिन अनुवाद करके बीज गणित का प्रवेश यूरोप में कराया। और (३) करमोना का जेरार्ड जो उस युग के अनुवादकों का सम्राट कहा जा सकता है क्योंकि उसने एक अनुवाद संस्था कायम की जिसमे अपने सहयोगियों के साथ मिलकर अरबी से लैटिन में युक्लिड की ज्यामिति, टोलमी की अलमेजस्ट और इबनसीना के कानून, अरस्तू तथा यूनान और अरबी के प्रसिद्ध ग्रन्थों का अनुवाद किया। इस युग में अनेक यहूदियों ने अरबी से हिब्रू भाषा में भी अनुवाद किये। इस प्रकार अनुवादों द्वारा पश्चिमी यूरोप को जाबिर जैसे रसायनशास्त्री और अलहातिम जैसे भौतिकीविज्ञ से परिचय प्राप्त हुआ।

इस्लामी विज्ञान की पश्चिमी यूरोप को वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में भी बड़ी भारी देन है, विशेषरूप से रसायन-शास्त्र और ज्योतिष-शास्त्र में। १२वीं और १३वी सदी में जब अरबी से लैटिन में काम आरम्भ हुआ तो उस समय लैटिन में नाममात्र की वैज्ञानिक शब्दावली थी जबकि अरबी भाषा पारिभाषिक शब्दावली की दृष्टि से बहुत समृद्ध थी। अरबी शब्दावली में निहित अनेक जटिल विचारो को लैटिन में व्यक्त करना उतना ही कठिन काम था जैसा आज अंग्रेजी शब्दावली को हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में व्यक्त करना। अनुवादकों को अरबी के शब्दों में निहित अर्थों का पूरा ज्ञान नहीं था

इसलिये अनुवादक आमतौर पर अरबी अथवा हिब्रू शब्दों का ज्यों का त्यों लैटिन भाषा में लिप्यन्तरण कर देते थे। उस युग के आदि अनुवादों मे इस प्रकार के अनेक लिप्यन्तरित वैज्ञानिक शब्द मिलते है। नक्षत्रों के अरबी नाम ज्यो के त्यों लैटिन मे लिप्यन्तरण कर दिये गये जैसे अलदेबारान, अलतेयर, बीतलगीज, रीगल, वेगा और नादिर जैनिथ, अजाइमथ और एज्योर। अलिदाद और थ्योडोलाइट जैसे उपकरणो के नाम भी लैटिन भाषा मे ज्यों के त्यो रख लिये गये। इसमें मे अनेक शब्द तो अंग्रेजी की बोलचाल की भाषा मे भी आ गये जैसे अलमनक, मेटेरेस, जीरो, साइफर, साइन, ल्ट, एलजबरा और अल-गोरिज्म। रसायन पदार्थो मे रियलगड (संखिये का लाल सल्फाइट), तूतिया (जिंक ओक्साइड), अलवली, एन्टीमनी, जिरकोन एलीजरीन, बोरेक्स अम्बर, बेजोर, टालक और टारटार मुख्य हैं। जाबिर ने अपने एक ग्रन्थ मे एक रसायन पदार्थ को साल एमोनिक कहा। इसको यूनानी भी नही जानते थे। प्राचीन यूनान मे रोक साल्ट को अमोनियाकोनन कहते थे। लगता है कि सीरियन अनुवादकों ने यूनानी ग्रन्थ का अरबी में अनुवाद करते समय अमोनिया कोन का साल-अमोनिक शब्द बना डाला जिसके अर्थ बिल्कुल भिन्न है। चिकित्सा-शास्त्र में फारसी के अनेक शब्द अरबी भाषा मे होते हुए यूरोप पहुँचे जिनमें जेडोरी, अलकोहल, शरबत, केम्फर, लेमन और सिरप मुख्य है। आगे जाकर अरबी लैटिन के अनेक द्विभाषी शब्दकोष बने। इनमे शरीर-शास्त्र सम्बन्धी शब्दकोष मुख्य है। आधुनिक वनस्पति-शास्त्र की शब्दावली मे अनेक ऐसे नाम है जो अरबी स्रोत के हैं जैसे काफी, लिलक मस्क तथा जास्मीन, मेजीरोन, सफरन, सोसेमम (तिल) और टारास्कम अरबी भाषा से होते हुए यूरोप पहुचे।

Ribose नाम की शकर का नाम भी अरबी मे ही आया है! अरब से अबिनोज (Arabinose) शब्द बना, जिसको गम एरेबिक (Gum Arabic) भी कहते हैं और जो सबसे पहले अरब से दूसरे देशों को निर्यात किया जाता था। Gum शब्द ग्रीक शब्द कुमी (Kummi=रस) से लैटिन में गुमी (Gummi) बना और उसी से आधुनिक Gum शब्द निकला है। इस तरह Gum Arabic के अर्थ हुए अरब का रस। यही Arabinose के अर्थ भी हैं।

अलीजरिन (Alizarin) नाम का सुर्ख-लाल रंग अरबी शब्द अलअजरहा (विशेष रस) से विकसित हुआ है। Alkali और Almanac शब्द अरबी के Alquili (पौधे की राख) और अलमनख (पंचांग या मौसम) शब्द के ही विपर्यस्त रूप हैं।

Aniline शब्द संस्कृत के निलि शब्द से विकसित हुआ है। नील के पौधे को ही संस्कृत में निलि कहते हैं। नील को अरबों ने अलनिल और स्पेन वालों ने अलनिल को Anil कर दिया। इस तरह संस्कृत का निलि शब्द स्पेनिश भाषा में अनिल बन गया। बाद में पत्थर के कोयले से प्राप्त रंग Aniline इसी से विकसित हुआ।

अरबों ने ही काफी का नामकरण कहवा (सुरा) किया था, क्योंकि उन्होंने उसे सुरा जितना उत्तेजक पाया था। अरब से जब यह १६०० ई० में यूरोप आयी तो फ्रांस में इसे Cafe और अंग्रेजी में Coffee कहा गया। स्पेन में काफी बेचने और पीने की छोटी-छोटी जगहों को Cafe और Cafeteria (काफी-गृह) कहा गया। १८२० ई० में एक जर्मन रसायनज्ञ Runge ने काफी से एक क्षाराभ Coffeine निकाला।

Azure शब्द भी अरबी के लाजावर्द (Lazaward -आकाश जैसा नीला) शब्द से विकसित हुआ है। पोटेशियम धातु का रासायनिक संकेत भी अरबी शब्द केलियम (Kalium) से बना है, जो पोटेशियम के लिये इस्तेमाल होता था। अरब वालों ने चार के अंक को २ × २ के रूप में देखा और दो को चार का रूट (Root) कहा। यह शब्द आज भी इसी अर्थ में इस्तेमाल होता है।

भारतीय शून्य अरब द्वारा ही शब्दान्तरित होकर यूरोप पहुंचा। अरबों ने शून्य को सिफर कर दिया। सिफर यूरोप के अनुवादों में साइफर बन गयी और उसका अपभ्रंश जीरो (Zero) हो गया। संस्कृत शब्द ज्या (धनुष अथवा चाप) अरबी में जेब, लैटिन में साइनस और अंग्रेजी में साइन बन गया।

१२ वीं सदी में पश्चिमी यूरोप में वैज्ञानिक ज्ञान को प्राप्त करने की तीव्र लालसा के कारण ही विभिन्न विश्वविद्यालय स्थापित हुए। पश्चिमी जगत् का

विद्यार्थी पूर्वी विज्ञान को अधिकाधिक जानने का इच्छुक था जैसे आज भारतीय विद्यार्थी पश्चिमी विज्ञान को जानने के लिए आतुर है। पर उसकी मुख्य कठिनाई भाषा थी। अरबी के मुहावरे यूरोप के लोगों की भाषा से बिल्कुल भिन्न थे। किसी भी लैटिन पुस्तक में इसके व्याकरण के नियमों को नहीं उतारा जा सकता था और न आसानी से इनको पढ़ाने वाले शिक्षक मिलते थे। इस भाषा को सीखने का सबसे आसान तरीका यह था कि किसी अरबी भाषा-भाषी देश में आया जाये और यह काम बहुत कठिन था। साथ ही इसमें धर्म परिवर्तन का पूरा खतरा भी था। इसके साथ ही वैज्ञानिक ग्रन्थों के लैटिन में अनुवाद करने के अर्थ होते थे कि वहां पर अनेक वर्ष रहा जाय और न केवल विषय-वस्तु को समझा जाय, वरन् इनको लैटिन भाषा में अनुवाद करने के लिये जिन पारिभाषिक शब्दों की आवश्यकता है उनको बनाया जाय। इस बात के प्रमाण मिलते हैं कि उस समय इतना अधिक ज्ञान पश्चिम के ईसाइयों में बहुत कम पाया जाता था।

यह प्रश्न स्वाभाविक है कि मध्यकालीन यूरोप में अरबी से उन यूनानी ग्रन्थों का अनुवाद क्यों किया गया जिनको ग्रीक से लैटिन में अनूदित किया जा सकता था। इसका कारण यह है कि १२०० ईस्वी के आसपास मुसलिम जगत् में वैज्ञानिक ज्ञान अधिक संगठित था जबकि उस जमाने की ग्रीक भाषा शास्त्रीय ग्रीक भाषा से (जिसमें मूल वैज्ञानिक ग्रन्थ लिखे हुए थे) कोई मेल नहीं खाती थी। अरस्तू की भाषा उस जमाने के यूनानियों के लिए भी विदेशी थी लेकिन शास्त्रीय अरबी प्रत्येक शिक्षित व्यक्ति समझ लेता था। उस युग में यूनानी में दर्शन और विज्ञान पर इतना जोर नहीं दिया जाता था जितना धर्म पर दिया जाता था। मध्ययुग में भाषायें व्याकरणों से नहीं, वरन् बोलने से सीखी जाती थीं और बोली हुई अरबी को बोली हुई ग्रीक से सीखने में अधिक सुविधा थी। यहूदियों की सहायता अरबी से लैटिन में अनुवाद करने के लिये प्राप्त की जा सकती थी जबकि ग्रीक लोग इसमें कोई मदद नहीं कर सकते थे। सरगोसा के जेबीरोल (१०२१-५८), मोजज़े बेनमेमन (११३५-१२०४) और अवरोज

यहूदी, इन तीन लेखको ने जो अरबी ग्रन्थ लैटिन में अनूदित किये थे, उनका मध्ययुग के यूरोप पर भारी प्रभाव पड़ा।

अनुवादकों के सक्रिय रहने के बावजूद मध्यकालीन लैटिन मे पारिभाषिक शब्दावली पर्याप्त नही थी। यही कारण है कि मध्ययुगीन विज्ञान का रूप इतना गहन नहीं था जितना उसका विस्तार हो गया था। उस युग के लेखक ऐसे विस्तृत विचार प्रस्तुत करते थे जिनमें भौतिक जगत् के आध्यात्मिक सत्य से मेल कराने के प्रयत्न किये जाते थे। यह ढांचा अरस्तू के साहित्य पर खड़ा था। उस युग में अलबर्ट से मेगनस (१२०६-१२८०) पहला शिक्षक और लेखक था जिसने प्रकृति का वास्तविक रूप से निरीक्षण किया। उसने अपने साहित्य में खनिज और प्राणियों से सम्बन्धित वैज्ञानिक सूचनाओं का समावेश किया। इसके बाद कुछ और वैज्ञानिक लेखक सामने आये जिनमें लिंकन का बिशप गोरोस टेसटे (११७५-१२५३) प्रमुख था। इसने अलहजन के गणित साहित्य का लैटिन अनुवाद किया। इस युग में दो और लेखक हुए (१) पोलविटेला, इसने रोजर बेकन के प्रकाश की सम्बन्धीविचारो को प्रभावित किया और (२) जोन आफ पेकहम, इसका साहित्य केपलर और गैलिलियों के बाद भी १७ वीं सदी मे प्रकाशित होता रहा। मध्ययुगीन वैज्ञानिक क्षेत्र में फ्रान्सिस रोजर बेकन (१२१४-६४) बड़ा प्रसिद्ध हुआ। वह वैज्ञानिक ज्ञान का अधिक से अधिक प्रसार चाहता था। इसलिये उसने भाषाओं के ज्ञान और वैज्ञानिक न्यास को संकलित करने पर बड़ा बल दिया। विज्ञान के क्षेत्र में बेकन का सबसे महत्त्वपूर्ण योग यह था कि उसने प्राकृतिक ज्ञान के व्यावहारिक उपयोग और मनुष्य द्वारा उस पर नियंत्रण करने के विचार को बल दिया। बेकन ने वायुयान, विस्फोटक पदार्थ, ग्लोब की यात्रा और विभिन्न प्रकार की मशीनों की कल्पना कर डाली।

इसी युग में बोलोगना विश्वविद्यालय मे शल्य-चिकित्सा का पुनर्जन्म हुआ। मोनडिनो नाम के लेखक ने एक पाठ्य-पुस्तक गेलन के अरबी अनूदित साहित्य के लैटिन अनुवाद के आधार पर १३१६ ई० मे लिखी। इसका नाम अनोटोमी है और यह इटली तथा जर्मनी मे एक सामान्य पाठ्य-पुस्तक बन गई। इसी युग

में इंगलैंड के जोन होलीवुड ने ज्योतिर्विज्ञान पर एक प्रमाणित पाठ्य-पुस्तक लिखी। यह पुस्तक अत्यधिक लोकप्रिय सिद्ध हुई और इसका अनुवाद लगभग सभी यूरोपियन भाषाओं मे हो गया। यद्यपि इसमे कोई नई बात नही कही गई किन्तु अरबी के सभी महत्वपूर्ण ज्योतिर्विज्ञान सम्बन्धी साहित्य का अनुवाद इसमें संग्रहित है। उसने अंकगणित और अलगोरिज्म पर भी पुस्तकें लिखीं। अलगोरिज्म की पुस्तक तो १७ वी शताब्दी तक बराबर मुद्रित होती रही। यह दोनों पुस्तकें कई बार मुद्रित हुई। सन् १३२० ई० मे लेवी ने वार्स आफ दी लार्ड नाम की पुस्तक लिखी जो १३४० ई० में परिवर्द्धित रूप में प्रकाशित हुई। इसमें टोलमी के विचारों की आलोचना की गई है किन्तु यह पुस्तक हिब्रू भाषा मे थी इसलिये लैटिन भाषा-भाषियो पर इसका प्रभाव अधिक नही पड़ा। १२वी शताब्दी के अन्त में व्यापारी लोनार्डो (११७०-१२५५) ने भारतीय अंकों को यूरोप में प्रवेश कराया। चार्ल्स सिंगर ने वैज्ञानिक विचारों के संक्षिप्त इतिहास में लिखा है, "लोनार्डो ने १२०२ मे एक प्रसिद्ध पुस्तक 'बुक आफ दी अबाक्स' लिखी जिसमे उसने इस भारतीय अंक सिद्धान्त का बड़ी बुद्धिमत्ता के साथ प्रतिपादन किया है। यह किसी लैटिन ईसाई द्वारा पहली पुस्तक थी जिसमे इस पद्धति को लोकप्रिय बनाने का प्रयत्न किया गया।" वह आगे कहता है, "यह आश्चर्य की बात है कि भारतीय अंकों को जो निश्चित ही लैटिन अंकों की पद्धति से कहीं अधिक वैज्ञानिक थे, यूरोप में मान्यता प्राप्त होने में ३ शताब्दी से भी अधिक लगे।"

इससे कुछ आगे चल कर कार्डीनल निकोलस (१४०१-१४६४) ने १४५०ई० मे एक वैज्ञानिक ग्रन्थ लिखा जिसमें तुला द्वारा तोलने का परीक्षण करने और गिरते हुए पदार्थ के समय को नापने के लिये जलघडी के इस्तेमाल के बारे में कहा गया है। उसने बीज, उससे विकसित पौधे, उनको जला कर प्राप्त की गई राख और वह मिट्टी जिसमें वह पैदा किया गया है, तौल कर परीक्षण करने की सिफारिश की।

मध्ययुग के विज्ञान को आगे बढ़ाने मे आगे लिखी खोजों ने विशेषरूप से

मदद पहुँचाई :—(१) कुतुबनुमा और नक्शागिरी (२) लेन्सों का निर्माण (३) मुद्रण (४) समय की माप (५) रसायन और कीमियागिरी की विधियाँ और उपकरण और (६) बारूद और उसको इस्तेमाल करने वाले हथियार।

लैन्सों के निर्माण से चश्मे का आविष्कार हुआ। चश्मे की ईजाद से पहले अधेड़ आयु होते-होते आँखों की रोशनी कम हो जाती थी और पढ़ना-लिखना मुश्किल हो जाता था लेकिन चश्मे के आने पर पढ़ने की आयु दुगनी हो गई और इस तरह ज्ञान को बढ़ाने में बड़ी सहायता मिली। इस सम्बन्ध में दूसरी महत्वपूर्ण खोज मुद्रण की है। मुद्रण और कागज निर्माण की कला का विकास चीन में हुआ था। इस्लाम जगत् में यह खोज पहली दूसरी सदी में पहुँची लेकिन लैटिन और यूरोपियन जगत् में यह १३ वीं सदी मे पहुँच पाई। स्पेन में १५ वी सदी के अन्त तक कागज बनाना एक आम बात हो गई थी। मुद्रण के लिये सबसे उपयुक्त कागज उस समय भी चिथडों से बनाया जाता था जैसा कि आज भी बनाया जाता है। चिथड़ो से लुगदी बनाने के लिये मशीन विकसित की गई और कागज में वाटर मार्क के निशान १३ वी सदी में पड़ने शुरू हो गये। सन् १४४७ ई० तक मुद्रण में चल-टाइपों का प्रयोग यूरोप मे प्रारम्भ हो गया था और उसके बाद यूरोप में मुद्रण तेजी से फैला। एक ही पुस्तक की अनेक प्रतियों के प्राप्त होने पर मनुष्य के दृष्टिकोण मे बड़ा परिवर्तन हुआ लेकिन स्मरण रहे कि वैज्ञानिक दृष्टिकोण मे नही। सन् १५०० ई० से पहले विज्ञान में इनलवटी और लियानार्डो डाविन्सी जैसे इक्के-दुक्के व्यक्ति ही रुचि लेते थे। विज्ञान के क्षेत्र में मुद्रण का प्रभाव तभी पूरी तरह पडा जब ग्रीक भाषा मे लिखे वैज्ञानिक शास्त्रीय ग्रन्थ अनूदित और मुद्रित होकर उनका अच्छी तरह अध्ययन कर लिया गया, क्योकि प्रामाणिक वैज्ञानिक साहित्य के अभाव में विज्ञान का विकास रुका हुआ था। हस्तलिखित ग्रन्थों में एक पुराना ग्रन्थ नये ग्रन्थ से बड़ी देर में स्थानान्तरित हो पाता था। पुस्तकालय छोटे थे, शोध-कर्त्ताओं का दृष्टिकोण अनुदार और आलोचक नहीं था, इनकी ग्रन्थ सूचियाँ अधूरी थीं। पुराने ग्रन्थ और उनके परिवर्द्धित संस्करण दोनों आमतौर पर साथ ही साथ एक ही केन्द्र में इस्तेमाल होते थे। इस युग में कीमियागिरी

और रसायन विज्ञान के बीच में कोई विशेष भेद नही था। सच बात तो यह कि कीमियागिरी का यूरोपीय शब्द आलकेमी और रसायन का यूरोपीय शब्द कैमिस्ट्री दोनो एक ही धातु से विकसित हुए है। कीमियागिरी इस युग मे जादू-टोना और धोके-धड़ी का सकेत था लेकिन फिर भी कीमियागरों से रसायनशास्त्र को भस्मीकरण, स्थिरकण, घुलनशीलता, पाचन, आस्वन, किण्वीकरण आदि अनेक पारिभाषिक शब्द प्राप्त हुए। साथ ही उनसे भट्टी, भबका और आसवन यन्त्र भी मिले। इसी युग में अलकोहल शब्द का विकास हुआ। जो अरबी भाषा के कोहल (Cohl) से विकसित हुआ और जिसके अर्थ रगना होते है। अरबी का कोहल शब्द एन्टीमनी ट्राइसल्फाइड के लिये इस्तेमाल होता था जिसका महीन पाउडर स्त्रियाँ अपना पलक चमकाने के लिये प्रयोग करती थी। बाद मे अरबी मे यह किसी भी रसायन के महीन पाउडर के लिये प्रयोग होने लगा। लेकिन यह पता नही चलता कि किस तरह से इसका रूप अलकोहल मे परिवर्तित हो गया। सबसे पहले अलकोहल ब्रान्डी को आमवित करके प्राप्त किया गया और १३०० ईस्वी के आस-पास विशुद्ध अलकोहल बनने लगा।

१५०० ई० मे वैज्ञानिक जगत् एक नये चौराहे पर आ खड़ा हुआ। इससे पहले विज्ञान के क्षेत्र में पूर्व का ही योगदान था। लेकिन १५०० ईस्वी के बाद पश्चिमी जगत् ही विज्ञान का पूरी तरह से कार्य-क्षेत्र बन गया। यहाँ यह कहना अनुचित नहीं होगा कि १६वीं सदी से लेकर २०वीं सदी तक सारा वैज्ञानिक ज्ञान पश्चिमी जगत् में ही विकसित होता रहा इसलिये पूर्वी देशों में वैज्ञानिक शब्दावली विकसित नहीं हो पाई।

१४वी सदी मे प्राचीन ग्रीक के वैज्ञानिक ग्रन्थों का सीधा लैटिन में अनूदित होने का महान् आन्दोलन शुरू हुआ। इसका कारण सम्भवत यह है कि अपने अतीत से प्रेरणा लेने का सस्कार मनुष्य मे स्वाभाविक है। इस युग मे कुछ ऐसे व्यक्ति हुए जिन्होने एक ओर जहां शास्त्रीय भाषाओं का अध्ययन किया वहा दूसरी ओर उन्होने यूरोप की विभिन्न राष्ट्रीय भाषाओ को विकसित करने का भी प्रयत्न किया जिससे यूरोपीय भाषाये आधुनिक दर्शन और विज्ञान का

सफल माध्यम बन सके। बुकेशियों(१३१३-७५) जो ग्रीक भाषा का प्रथम साहित्यिक विद्वान था, साथ ही इटली गद्य का वह महान् पंडित भी था। यूरोपीय भाषाओं में सबसे पहले इटली भाषा में ही वैज्ञानिक साहित्य लिखा गया।

मुद्रण के प्रारम्भिक काल में वैज्ञानिक ग्रन्थों की छपाई को बाइबिल जैसे धर्मग्रन्थों, कानूनी ग्रन्थों और चिकित्सा-शास्त्रीय ग्रन्थों के बाद ही प्रमुखता दी जाती थी। इसके साथ ही विद्वानों का ध्यान वैज्ञानिक ग्रन्थों की बजाय साहित्यिक ग्रन्थों के मुद्रण की ओर अधिक जाता था। इसलिये प्राचीन युग के वैज्ञानिक ग्रन्थ पर्याप्त विलम्ब के साथ मुद्रित हुए। सन् १४६६ में ई० प्लीनी का प्राकृतिक इतिहास छपा जो १६०१ ई० में अंग्रेजी में अनूदित हुआ। यूरोपीय भाषाओं मे अनूदित युक्लिड के ग्रन्थ थे। लैटिन में इसका प्रथम संस्करण १४८२ ई० में निकला, ग्रीक में १५३३ ई० में तथा अंग्रेजी में १५७० ई० में। सन् १५७८ ई० में प्रथम प्रावैधानिक शास्त्रीय ग्रन्थ प्रकाशित हुआ जो सैलसस का औषधिशास्त्र था। सन् १४७६ ई० में प्रथम आधुनिक अनुवाद थे—अरस्तू के तीन महान् जीव विज्ञान सम्बन्धी ग्रन्थ जो थ्योडोर गाजा ने लैटिन मे अनूदित किये थे। सन् १४६६ ई० म पोलुक्स नाम के प्राचीन लेखक की पुस्तक शरीरशास्त्रीय शब्दावली प्रकाशित हुई। प्राचीन यूनानी वैज्ञानिकों के औषधि सम्बन्धी ग्रन्थ ग्रीक, लैटिन और यूरोप की राष्ट्रीय भाषाओं मे १६वीं सदी में लगातार प्रकाशित होते रहे। जार्ज करवक (१४२३-६१) ने सबसे पहले त्रिकोणमिति पर ग्रन्थ लिखा और उसने ही प्रत्येक डिगरी और मिन्ट के लिये साइन और टेनजेन्ट की सारणियां बनाईं। लियानार्डो डाविन्सी (१४५२-१५१६) इस काल का सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक-विचारक हुआ, यद्यपि उसे भाषा और साहित्य का सीमित ज्ञान था। लैटिन उसने बहुत बाद में सीखी थी और उसकी इटली भाषा कोई साहित्यिक नहीं थी। अक्सर उसके वाक्य अपूर्ण और व्याकरण की गलतियों से भरे होते थे, फिर भी उसने गणित से लेकर शरीरशास्त्र तक नये-नये विचारों की कल्पना की और अपनी कल्पना से इस विषय को गौरवशाली बनाया। उसने वायुयान, हेलिकोप्टर और उड़न छतरी का मॉडल बनाया, उसने पक्षियों की उड़ान-शक्ति का विश्लेषण किया, उसने तेजी से चलनेवाली

बन्दूकों के नक्शे खींचे। अनेक इन्जीनियरिंग उपकरणों के बारे में अनेक प्रतिभापूर्ण सुझाव दिये और शरीरशास्त्र तथा भ्रूणशास्त्र सम्बन्धी अनेक महत्व-पूर्ण विषयों का अध्ययन किया।

आधुनिक वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली का क्रमिक विकास

१६वीं शताब्दी तक यूरोप में शिक्षा का प्रसार काफी हो गया था। उद्योगों और इन्जीनियरिंग कारखानों के संचालक आमतौर पर पढ़े-लिखे व्यक्ति होते थे। उस युग में टैक्नोलोजी सम्बन्धी साहित्य का धीरे-धीरे विकास हो रहा था। सन् १५४० ई० में वानोशियो बिरनगुशियो का पीरोटेकनिया ग्रन्थ प्रकाशित हुआ। इस ग्रंथ में उस युग के इटली क्षेत्र में धातु-शोधन और उद्योग रसायन के विचार भी आ जाते थे। यह पुस्तक बड़े लम्बे अनुभव के बाद लिखी गई। १६वी सदी का सबसे अधिक प्रभावशाली टैक्नोलोजी का लेखक जार्ज अगरीकोला हुआ। इसने १५४६ ई० आधुनिक खनिज विज्ञान पर बुनियादी ग्रन्थ लिखे। इसकी मृत्यु के बाद १५५६ ई० में इसका डीरा मेटेलिका नामक ग्रन्थ प्रकाशित हुआ, जिसमें उस जमाने की खानों की खुदाई की पद्धति और धातु पिघलाने की विधियां दी गई है। इसमें बहुत ही उच्च कोटि के चित्र दिये गये। सन् १५७४ ई० में जर्मन भाषा के एक निपुण रसायनशास्त्री और एसेयर लाज़ारस इरकर का ग्रन्थ 'ट्रेटाइज आन ओर्स एण्ड एसेइंग' प्रकाशित हुआ। १७वीं सदी खनिज और धातुओं के सामान्य गुण-धर्मों के बुनियादी ज्ञान से आरम्भ हुई। धीरे-धीरे वैज्ञानिक विषयों में विस्तृत अध्ययन के स्थान पर गहन या मोनोग्राफिक अध्ययन होने लगा। सन् १५४३ ई० में वैसेलियस ने जो पडवा विश्वविद्यालय में शल्य चिकित्सा का शिक्षक था, अपनी पुस्तक 'आन दी फबरिक आफ दी ह्यूमन बाडी' (On the Fabric of Human body) लिखी जिसमें मनुष्य शरीर के क्रियाकलापों का आधुनिक वैज्ञानिक ढंग से वर्णन किया गया था। १६वी सदी में ज्योतिर्विज्ञान के तीन महान् पंडित हुए कोपरनिकस, केपलर और गैलीलियो। कोपरनिकस पोलैण्ड में अपने विचारों को विकसित कर रहा था, तभी लंदन में ब्रूनो ने १५८४ ई० में अपनी तीन

पुस्तिकाएं इटेलियन भाषा में प्रकाशित की "(1) The Ash Wednesday Super (2) On Cause, Principle and Unity and (3) On the Infinite Universe and its Worlds।" उसने इनमे कोपरनिकस के सिद्धान्त को और अधिक विकसित किया। उसने कहा कि न केवल पृथ्वी सूर्य के चारों ओर घूमती है वरन् सूर्य भी घूमता है। अन्य नक्षत्र हमारे सूर्य परिवार से बहुत दूर है और वे स्वय अनेक परिवारों के केन्द्र हैं। ब्रह्माण्ड अनन्त है और हमारे ग्रहों का परिवार विश्व का केन्द्र नही है। उस युग में ईसाई धर्म में अंधविश्वासी लोगों का बोलबाला था, इसलिये ऐसी सच्ची बात कहने के कारण ब्रूनो को १६०० ई० में जीवित जला दिया गया। किन्तु ब्रूनो की इन पुस्तकों ने मध्यकालीन अधविश्वास को नष्ट करके आधुनिक वैज्ञानिक विचारो को स्थान दिलाया। सन् १६०० ई० मे लंदन मे महारानी ऐलिजाबेथ के व्यक्तिगत चिकित्सक विलियम गिलबर्ट ने लैटिन म एक ग्रन्थ : "On the Magnet and On Magnetic Bodies and Concerning that Great Magnet, the Earth, a New Physiology" प्रकाशित किया। इंगलैंड की विज्ञान के क्षेत्र मे यह पुस्तक प्रथम देन है। इस पुस्तक के अन्तिम भाग में ब्रूनो के विचारों पर आधारित विश्व की व्याख्या की गई है ; गिलबर्ट ने परस्पर आकर्षित करने वाली शक्तियों का अध्ययन किया और उसने ही Electricity शब्द बनाया। ग्रीक में Amber (एम्बर) नाम के चीड के फौसीलाइज्ड रेजिन को Elektron कहते हैं। इसको कपडे से रगड़ने पर पख, ऊन आदि को आकर्षित करने या खीचने की ताकत आ जाती है। इसी से गिलबर्ट ने भी आकर्षित करने वाली शक्तियों का नाम Elektron से Electricity रखा। सन् १६५१ ई० में प्रकाशित "On our Sublunary World, a New Philosophy" पुस्तक मे ब्रूनो के विचारों की उसका नाम लेकर व्याख्या की गई है। इन ग्रन्थो ने वैज्ञानिक क्षेत्र मे परीक्षण और निरीक्षण की एक स्वस्थ परम्परा डाल दी और भौतिक जगत् मे गणित को ज्यामिति के क्षेत्र मे अपनाकर विशाल व्यावहारिक त्रिकोणमिति (Applied Trigonometry) की नीव डाली। Trigonometry शब्द ग्रीक के दो शब्द

Gona जिसका अर्थ कोण होता है और Metron जिसका अर्थ नापना होता है, से बना है। इसमे Tri उपसर्ग लगा दिया गया है अर्थात् तीन कोणो को नापना। इसी युग मे लोगेरिथिम का आविष्कार हुआ जिसने गणना करने की कठिन और अत्यधिक असुविधापूर्ण विधि को बदल डाला। सन् १६१४ ई० मे जोन नेपियर ने Description of the Marvellous Cannon of Logarithism नामक पुस्तक लैटिन में प्रकाशित की। इससे गणित के भविष्य के विकास को बडा बल मिला। इसका समकालीन पेसकल था जिसका परीक्षणों पर आधारित काम १६६३ ई० मे उसकी मृत्यु के बाद प्रकाशित हुआ और जिसकी वैज्ञानिक बोयल ने अपनी पुस्तक Hydrostatical Paradoxes में आलोचना की। आक्सफोर्ड के प्रो० जोन वेलिस ने १६५५ ई० मे Arithmetica Infinitorum प्रकाशित किया, जिसमें चलन कलन के बीजाणु मौजूद थे। सन् १६५७ ई० मे उसका बीजगणित प्रकाशित हुआ, जिसमें उसने इनफिनिटी (अनन्त) के लिये पहली बार '∞' संकेत बनाया जो आज भी चलता है। '∞' सकेत का अर्थ हे अनन्त की दशा, पर आमतौर पर इसे Infinity के लिये इस्तेमाल किया जाता है। Finite लैटिन के Finis शब्द से बना है, जिसका अर्थ 'अन्त' होता है और इसमें In उपसर्ग जिसका अर्थ नही होता है, लगाकर बना। Infinite अर्थात् नही अन्त जिसका।

गैलीलियो (१५६४-१६४२ ई०) ने भौतिक गणितीय क्षेत्रो का संश्लेषण और समन्वय किया। उसने दृश्य जगत् के लिये गणित और भौतिकी पर आधारित एक वैज्ञानिक योजना बनाई जो १६३८ ई० में प्रकाशित पुस्तक Discourses Concerning two new Sciences मे दी गई है। सन् १६३२ ई० मे गैलीलियो ने अपना एक और ग्रन्थ 'जगत् की दो पद्धतियो का सवाद' (Dialogue on the Two Chief Systems of the World) प्रकाशित किया। इसमे कोपरनिकस के सिद्धान्त को मानने वाले व्यक्ति अरस्तू और टोलमी के अनुयायी तथा एक निष्पक्ष और तर्क-सम्मत व्यक्ति के बीच सवाद कराया गया है। इस सवाद द्वारा उसने प्राचीन वैज्ञानिक विचारो का खडन किया था, इसलिये

१६३२ ई० मे यह पुस्तक जब्त करली गई। दूरवीक्षक और अणुवीक्षक का आविष्कार कर गैलीलियो ने नेत्रों को अद्भुत शक्ति प्राप्त करा दी। दूरवीक्षक की सहायता से की गई खोजों को उसने १६१० ई० मे २४ पृष्ठों की एक पुस्तक नक्षत्र दूत (Starry Massenger) में प्रकाशित किया। वैज्ञानिक साहित्य मे ऐसे अन्य दूसरे २४ पृष्ठ नही हैं, जो इतने अधिक महत्वपूर्ण हों। इसमे अनेक अनदेखे नक्षत्रों का वर्णन है। १६२४ ई० में प्रकाशित आमापन 'The Assayer' नाम की पुस्तक में गैलीलियो ने कहा है कि विज्ञान एक माप है। उसने ही दर्शन को दो भागों में विभक्त कर उनका नामकरण किया (१) प्राकृतिक दर्शन और (२) नैतिक दर्शन। पश्चिमी जगत् में उससे पहले विज्ञान भी दर्शन का ही एक अग समझा जाता था।। अंग्रेजी का फिलासफी शब्द ग्रीक Philosophia से बना है जो स्वय Philos (प्रेम) और Sophia (विद्वत्ता) से बना है। इस तरह Philosophy के अर्थ हैं विद्वत्ता-प्रेम; गैलीलियो ने इसमे Natural (प्राकृतिक) और Moral (नैतिक) विशेषण लगाये। Nature लैटिन के शब्द Nasci मे बना है, जिसके अर्थ होते है सृष्टि करना अर्थात् सम्पूर्ण सृष्टि और Moral लैटिन के Mores शब्द से बना है, जिसके अर्थ होते है शिष्टाचार। यद्यपि १६०८ ई० में डच निवासी ऐनक निर्माता जैन लिपरशे ने दूरदर्शक का आविष्कार कर लिया था, पर डच सरकार ने इस ईजाद का पेंटेन्ट नही दिया। गैलीलियो ने दूरदर्शक का पुन: आविष्कार किया और उसका नाम Telescope रखा। यह ग्रीक शब्द Skopein (देखना), मे Tele (दूर) उपसर्ग लगाने से बना है।

विज्ञान के क्षेत्र में इंगलैड-निवासी फ्रांसिस बेकन (१५६१-१६२६ ई०) एक ऊंचे भविष्य-दृष्टा हुए। रायल सोसायटी को स्थापित करने का श्रेय इनको ही दिया जाना चाहिये। इन्होंने १६०५ ई० मे Of the Proficiencie and advancement of learning और १६२० ई० मे Instauratio megnaor Nerum arganium पुस्तकें लिखीं। आधुनिक वैज्ञानिक दृष्टिकोण निर्माण करने का सारा श्रेय बेकन को ही है। बेल्जियम निवासी वेनहेलमोन्ट (१५७७-१६४४ ई०) ने अपना जीवन रासायनिक प्रक्रियाओं के अध्ययन में लगा दिया। सन् १६४८

ई० मे उसके पुत्र ने उसके लिखे साहित्य को Fount of Medicine नाम से प्रकाशित किया। वेनहेलमोन्ट ने सबसे पहले गैस (Gas) शब्द का प्रयोग किया जो उसने ग्रीक के Chaos शब्द से बनाया था। Chaos के ग्रीक में अर्थ होते हैं, वह रहस्यमय सृष्टिहीन पदार्थ, जिससे सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड का सृजन हुआ है।

हुक और बोयल ने अधिकाशतः आधुनिक भौतिकी और रसायनशास्त्र की नीव डाली। बोयल का सबसे प्रसिद्ध ग्रन्थ Sceptical Chymist १६६१ ई० में प्रकाशित हुआ। इसमें अरस्तू युग के चार तत्वों, हवा, पानी, अग्नि और पृथ्वी के स्थान पर आधुनिक वैज्ञानिक तत्वों की स्थापना की गई और तत्व को आधुनिक परिभाषा प्रदान की गई। उसने कहा कि तत्व अयौगिक पदार्थ होते है, जिनमे दो पदार्थ नही होते। वे उन संयुक्त पदार्थों की इकाइयां हैं जिनके विश्लेषण से उनको प्राप्त किया जा सकता है। उसने १६६६ ई० में एक और ग्रन्थ Origin of Forms and Qualities (रूप और गुणो का स्रोत) लिखा, जिसमें उसने परमाणु सम्बन्धित अपने विचार व्यक्त किये हैं।

न्यूटन प्रथम व्यक्ति था, जिसने पृथ्वी और आकाश के नियमों मे समानता बताई। सन् १६८७ ई० में न्यूटन ने अपना प्रसिद्ध ग्रन्थ 'प्रिंसिपिया' प्रकाशित किया। न्यूटन ने वैज्ञानिक विचारों में भारी क्रान्ति की, क्योंकि उसमें सम्पूर्ण जगत् को आध्यात्मिक शक्तियों से विलगा कर उसको वैज्ञानिक आधार दिया। इसलिये जो विचार अब तक Philosophical Enquires कहे जाते थे, वे अब Scientific Researches कहे जाने लगे। न्यूटन की प्रिंसिपिया गणितज्ञों के लिये लिखी गई थी और इस ग्रन्थ के व्याख्याकारों की आवश्यकता थी। सबसे अच्छा व्याख्याकार फ्रांसीसी लेखक वोल्टेयर सिद्ध हुआ जिसका प्रिंसिपिया का फ्रांसीसी अनुवाद १७५६ ई० में उसकी मृत्यु के बाद छपा। विज्ञान के इस क्रान्ति-काल में शब्दों को भी नये अर्थ प्राप्त हुए। सन् १७०० ई० मे १६०० ई० तक अनेक शब्दों के मान्य अर्थ बदल गये। सन् १६८७ ई० मे न्यूटन ने ससार को अपने प्रसिद्ध तीन सरल नियम दिये जो गति के नियमों के नाम से प्रसिद्ध हैं और जिन पर सम्पूर्ण आधुनिक यान्त्रिकी आधारित है। उसका पहला नियम इनरशिया का नियम (Principle of Inertia) कहलाता है। Inertia लैटिन के दो शब्दों

In (नहीं) और Ars (art कला) से बना है अर्थात् जो कलाविहीन या जीवनविहीन हो। न्यूटन प्रथम वैज्ञानिक था जिसने भार (Weight) और द्रव्यमान (Mass) में अन्तर स्थापित किया। उसने ही Gravity शब्द को आधुनिक अर्थ प्रदान किया। Gravity लैटिन के Gravis (भारी) शब्द से बना है। न्यूटन ने Centrifugal जो लैटिन के Centrum (केन्द्र) और Fugire (भागना to flee) से बना है (अर्थात् केन्द्र से भागना) और Centripetal जो Centrum और Petere (की ओर चलना) से बना है (अर्थात् केन्द्र की ओर चलना) शब्द बनाये और ग्रेविटी को वह Centripetal Force बताया जो सम्पूर्ण सौर मण्डल और पृथ्वी के सब पदार्थों को अपने स्थान पर टिकाये हुए है। Prism में या बिल्लारी कांच मे से प्रकाश को गुजार कर जो सतरंगी पट्टी प्राप्त होती थी, उसका भी नामकरण न्यूटन के जमाने में ही Spectrum से हुआ। यह ग्रीक शब्द है, जिसके अर्थ होते हैं प्रतिबिम्ब। उसने Calculus शब्द को भी नये अर्थ प्रदान किये और इस नाम से गणित का एक नया शास्त्र ही बना डाला।

आधुनिक रसायन शब्दावली

१७ वीं शताब्दी में रसायनशास्त्र के क्षेत्र मे पर्याप्त अनुसंधान हुआ, जिसके कारण १८ वी सदी के आरम्भ तक पर्याप्त वैज्ञानिक ज्ञान इस क्षेत्र में इकट्ठा हो गया था। किन्तु इसके लिये तब तक वर्गीकरण की न कोई सन्तोषजनक पद्धति सुझाई गई थी और न रासायनिक शब्दावली को वैज्ञानिक आधार प्रदान किया गया था। इस युग में वर्गीकरण की दिशा में कुछ काम हुआ; जैसे क्षार (Alkali) को अम्ल (Acid) का प्रतिरोधी बताया गया। Alkali के अर्थ ही अम्ल का विरोधी होते हैं। यह शब्द अरबी Alquili का लिप्यन्तरित रूप है, जिसके अर्थ अरबी में होते हैं पौधे की राख। Acid शब्द लैटिन के Acere (खट्टा) से बना है, परन्तु आधुनिक रसायन में इस शब्द को नये अर्थ प्रदान कर दिये हैं। अम्ल और क्षारों की पहचान के लिये कुछ परखें निश्चित की गईं। पदार्थों के कुछ वर्गों को परिभाषित किया गया जैसे घुलनशील और

रवेदार पदार्थों को साल्ट (Salt), अग्नि शोधक और स्वादहीन पदार्थों को अर्थ्स (Earths) और खनिज पदार्थों को गरम करने पर प्राप्त पाउडरी रूप को कैल्सेस (Calces) नाम दिये गये। इसी जमाने में हरमेन ब्रोरहार्वे (१६६८-१७३८ ई०) ने १७२५ ई० में Elements of Chemistry नाम की पुस्तक लिखी। विशेष रूप से विद्यार्थियों के लिये लिखी गई वैज्ञानिक पाठ्य-पुस्तकों में सम्भवतः यह एक महान् ग्रन्थ था।

१८ वीं सदी की महत्वपूर्ण रासायनिक घटना 'एफीनिटी' (बंधुता) शब्द का विकास है। ज्योफरी (१६७१-१७३१ ई०) ने १७१८ ई० में ऐसी सारणियों का निर्माण किया, जिनमें अम्लों का वर्गीकरण कुछ विशेष क्षारों की रासायनिक बंधुता के अनुसार किया गया था, और धातुओं का वर्गीकरण गन्धक के प्रति रासायनिक बंधुता पर आधारित था। वैज्ञानिक जोसेफ ब्लैक ने १७५६ ई० में मैगनेशिया, क्वीक लाइम और अन्य क्षारीय पदार्थों पर हुए परीक्षणों को प्रकाशित किया। यह अत्यधिक सारगर्भित पर संक्षिप्त लेख था। इसमें उसने सोडियम कार्बोनेट के संयोग से प्राप्त कैल्शियम कार्बोनेट को नमक के तेजाब के साथ संयोग करने की पूरी प्रक्रिया का बड़ी सूक्ष्मता और गहराई से अध्ययन किया था। इस प्रक्रिया से मुक्त गैस को उसने फिक्स्ड एयर नाम दिया, जिसे हम आजकल कार्बन डाइआक्साइड कहते हैं। १७६६ ई० में हेनरी कैवेन्डिश ने बनावटी वायु (Fictitious air) पर एक अनुसंधान लेख रायल सोसायटी को भेजा। उसने इस वायु को ज्वलनशील वायु नाम दिया और बाद में इसका नाम हाइड्रोजन पड़ा। इसी युग में जोसफ प्रीस्टले हुआ, जिसने अमोनिया, हाइड्रोजन क्लोराइड और सल्फर डाइआक्साइड जैसी गैसों को प्रयोगशाला में बनाया और उनका अध्ययन किया। सन् १७७७ ई० में शीले का प्रसिद्ध ग्रन्थ 'वायु और अग्नि' प्रकाशित हुआ, जिसमें यह सिद्ध किया गया था कि वायु में दो गैसें होती है, जिन्हें हम आजकल आक्सीजन और नाइट्रोजन कहते है।

अभी तक भी प्राचीन विज्ञान के चार तत्वों वाला विचार पूरी तरह से नष्ट नहीं हुआ था। इसको दूर करने का काम फ्रांस के प्रसिद्ध रसायनज्ञ

लैवोजियर ने किया । लैवोजियर ने ही सबसे पहले आक्सीजन की विधिवत् खोज की और उसने ही उसे आक्सीजन नाम प्रदान किया ।

विज्ञान के क्षेत्र में लैवोजियर की सबसे महत्वपूर्ण देन यह है कि उसने रासायनिक तत्वों को आधुनिक परिभाषा प्रदान की, उसने तत्वों का वैज्ञानिक नामकरण और वर्गीकरण किया तथा उनको चार वर्गों में बांटा—(१) आक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन जैसी गैसें (२) गन्धक, फास्फोरस और कार्बन जैसे तत्व जो आक्सीकृत होने पर अम्ल बनाते है (३) धातुएँ और (४) अर्थ्स। आक्सीजन, हाइड्रोजन और नाइट्रोजन तीनों नाम लैवोजियर पद्धति के परिचायक हैं । लैवोजियर ने Hydrogene (जो अंग्रेजी में Hydrogen हो गया) को ग्रीक शब्द Hydro (पानी) में genes (पैदा करने वाला) प्रत्यय लगाकर बनाया । उसने Oxygene (अंग्रेजी में Oxygen) को ग्रीक के Oxys (तेज) में genes प्रत्यय लगाकर तेज खार पैदा करने वाले के अर्थ दिये अर्थात् अम्ल पैदा करने वाला परन्तु उसका यह विचार बाद मे गलत सिद्ध हुआ कि आक्सीजन अम्ल निर्माता है । इसी पद्धति पर १७९० ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ चैपटल (Chaptel) ने Nitrogen शब्द Niter में Genes प्रत्यय जोड़ कर बनाया अर्थात् नाइटर पैदा करने वाला । यद्यपि लैवोजियर ने इसको Azote नाम दिया था जो ग्रीक शब्द Zote (जीवन) में a (नहीं) उपसर्ग लगा कर बनाया गया था अर्थात् जीवनहीन । लैवोजियर के (Azote) नाम के कारण ही आज भी जैव-रसायन में अनेक नाइट्रोजनधारी पदार्थ Azo compounds, Diazo compounds, hydrazo compounds और azoniam compounds कहलाते है ।

लैवोजियर आधुनिक अर्थों में २३ तत्वों को ही ठीक-ठीक पहचान सका । उसने डी मौर्वे और बर्थोलेट के सहयोग से एक नई रासायनिक शब्दावली का निर्माण किया और १७८७ ई० में यह A new Chemical nomenclature (एक नयी रासायनिक शब्दावली) के नाम से प्रकाशित हुई । इसमें उसने विभिन्न पदार्थों को उनकी रासायनिक रचना के आधार पर नामकरण करने

की नई पद्धति चालू की। जैसे चाक (Chalk) को उसने कैल्शियम कार्बोनेट, क्विकलाइम (Quicklime) को कैल्शियम आक्साइड, नमक के तेजाब को हाइड्रोजन क्लोराइड आदि नाम दिये। सम्पूर्ण वैज्ञानिक जगत् मे अब यही नाम चलते हैं, फिर भले ही विभिन्न भाषाओ में इनके नाम कुछ भी क्यों न हों। इस सुधार ने रासायनिक शास्त्र की प्रगति को अत्यधिक तेजी प्रदान कर दी, क्योंकि इससे पूर्व कीमियागरों ने ऐसे कल्पनाशील, बेहूदे तथा बेढगे नाम प्रचलित कर रखे थे, जो अर्थहीन थे। १७८९ ई० मे उसने अपना शास्त्रीय ग्रन्थ Elementry treatise on Chemistry लिखा, जो बहुत लोकप्रिय हुआ।

सन् १८०८ ई० में डाल्टन ने परमाणु सिद्धान्त का प्रतिपादन किया और इस को रसायन-दर्शन की नई पद्धति नाम से अनेक भागों में १८०८ ई० से १८२७ ई० तक प्रकाशित किया। एटम शब्द को उसने नये अर्थ प्रदान किये अर्थात् प्रत्येक पदार्थ एक सी समान इकाइयो का बना होता है। ये इकाइयाँ अविभाज्य हैं और इनको नष्ट नही किया जा सकता। इनको उसने परमाणु एटम) का नाम दिया और कहा, एक तत्व के सभी एटम समान होते है और दो तत्वों के एटम भिन्न होते हैं।

एवेगेडरो ने १८११ ई० में परमाणुवाद का और अधिक विकास किया। उसने कहा कि किसी भी रासायनिक प्रक्रिया मे भाग लेने वाली सबसे छोटी इकाई परमाणुओं का समूह होता है। इसको उसने मोलीक्यूल या अणु नाम दिया। लैटिन में मोलीक्यूल के अर्थ छोटा द्रव्यमान होते हैं। बरजीलियस ने १८११ ई० में हजारों पदार्थों के अणुभार को निकालने का काम किया। उसने यह भी कहा कि परमाणुओं का एक समूह जिसे उसने रेडीकल नाम दिया, इस प्रकार व्यवहार करता है जैसे कि कोई वह एक तत्व का परमाणु हो। जैसे SO_4 या सलफेट, CO_3 या कार्बोनेट। यद्यपि १८०० ई० में फ्रासीसी रसायनज्ञ गेल्यूसक ने भी Radical शब्द का इसी अर्थ में उपयोग किया था। उससे पूर्व लैवोजियर के सहयोगी डा० मार्वे ने Radical को अम्ल मूल के रूप में उपयोग किया था, जो लैटिन के Radix (मूल) शब्द से बनाया गया था।

उसने ही लैवोजियर की रासायनिक पारिभाषिक शब्दावली का विकास किया। उसने सभी तत्वो के लैटिन नामों के प्रथम कैपीटल अक्षरों से उनको संक्षेप में व्यक्त करने की प्रथा डाली। जैसे कापर को लैटिन के Cuprum के Cu से, लोहे को लैटिन के Ferrum के Fe से व्यक्त किया। उसने ही एक संयुक्त पदार्थ में अलग-अलग तत्वों से परमाणुओं को लिखने की प्रथा शुरू की, जिसे हम आज पदार्थ का सूत्र या फारमूला कहते हैं जैसे तूतिया को $CuSO_4$ या कापर सल्फेट।

सन् १७८१ ई० में अंग्रेजी ज्योतिर्विज्ञ विलियम हरशेल ने एक नया ग्रह खोज निकाला और उसका नाम Uranus (यूरेनस) रखा जो ग्रीक देवता Ouranos शब्द से बनाया गया था। सन् १७८७ ई० में जर्मन रसायनज्ञ क्लेप्रोथ ने पिच ब्लैंड नाम के एक काले खनिज से एक नई धातु खोज निकाली। उसने इस नयी धातु का नाम नये उपग्रह Uranus के नाम पर Uranium रख दिया।

ठीक इसी तरह १६४० ई० में दो अमरीकन वैज्ञानिकों ने दो नये तत्व खोज निकाले। उन्होने भी उपर्युक्त परम्परा के अनुसार इनका नाम दो नये खोजे गये ग्रहों Neptune (आठवां ग्रह और रोमवालों का सागर का देवता) और Pluto (नवां ग्रह और पाताल लोक के ग्रीक देवता) के नाम पर क्रमशः Neptunium और Plutonium रखा।

सन् १८१४ ई० मे बरजीलियस ने एक नये तत्व जिसके बारे में १८०२ ई० से वैज्ञानिक जगत् मे विवाद खड़ा हुआ था, का नाम Tantalum मान लिया जो ग्रीक पौराणिक कथाओ के Tantalus राजा के नाम पर रखा गया था क्योंकि जैसे Tantalus पर पानी का प्रभाव नहीं पडा था, उसी तरह Tantalum धातु पर किसी भी अम्ल का कोई प्रभाव नही पड़ता। बाद में स्वेडिश रसायनज्ञ कार्ल गुस्टैव ने इसी परम्परा मे अपने खोजे हुए नये तत्व का नाम ग्रीक शब्द Lanthanein (दृष्टि से ओझल हो जाना) से Lanthanum रखा, क्योंकि उसके लिये इस तत्व को बिलगाना अत्यधिक कठिन हो गया था। सन् १८८६ ई०

में इस प्रकार फ्रांसीसी रसायनज्ञ लैकोक ने अपने नये तत्व का नाम ग्रीक शब्द Dysprositos (कठिनता से प्राप्त करना) से Dysprosium रखा।

सन् १८३४ ई० में जर्मन रसायनज्ञ इलहार्ट ने बैनजीन पदार्थ को प्रयोगशाला में बनाया और उसका नाम Benzin रखा। बैनजीन शब्द का विकास हिन्देशिया के एक वृक्ष बैनजोइन (Benzoin) से हुआ है, जिससे एक रालधारी पदार्थ गम बैनजोइन प्राप्त होता है। इस राल से एक अम्ल बैंनजोइक अम्ल आसानी से मिल जाता है। दूसरे जर्मन रसायनज्ञ लिबिग ने कहा कि 'in' अन्ताक्षरों वाले पदार्थों में नाइट्रोजन होता है, इसलिये इसका नाम Benzol रखा जाये। लेकिन ol अन्ताक्षर अलकोहलों में होता है। इसलिये इंगलैंड, फ्रांस और अमरीका में ol के स्थान पर ene सुझाया गया जो आमतौर पर Hydrocarbons का संकेत होता है। १८३७ ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ अगस्टेलौरेन्ट ने जर्मन वैज्ञानिक जगत् के Benzin और Benzol के विवाद से ऊपर उठकर इसका नाम Phenol सुझाया, जो ग्रीक शब्द Phainein (चमकाना) शब्द से बना है। आज जिस बैंनजीन अणु में कोई OH (हाइड्रोक्सल) वर्ग होता है, उस पदार्थ को Phenol कहते है।

सर हम्फी डेवी ने विद्युतधारा द्वारा पोटाश और कास्टिक सोडा जैसे क्षारों को क्रमशः उनके तत्वों पोटाशियम, आक्सीजन और हाइड्रोजन तथा सोडियम, आक्सीजन और हाइड्रोजन में विघटित करने का काम (१८०७-८ ई०) किया। उसी ने इन तत्वों को पोटाशियम, सोडियम, बेरियम, स्ट्रोन्शीयम, केलशियम और मैगनेशियम नाम प्रदान किये। इन नामकरणों का आधार उसने उन संयुक्तों को बनाया, जिनसे यह तत्व प्राप्त होते थे जैसे पोटाश से पोटाशियम, सोडा से सोडियम, बैरायटा, से बेरियम, स्ट्रोंशिया से स्ट्रोन्शियम और मैगनेशिया से मैगनेशियम। सन् १८१० ई० मे डेवी ने एक हरे रंग की गैस का पता लगाया और इसको क्लोरीन (ग्रीक का Chloros=हरा) नाम दिया। सन् १८१३ ई० में डेवी ने अपनी पुस्तक 'ऐलीमेन्टस आफ एगरीकल्चरल केमिस्ट्री' लिखी। अंग्रेजी भाषा मे ऐलीमेन्ट्स शब्द का प्रयोग आधुनिक रासायनिक

अर्थों में सबसे पहले उसने इसी पुस्तक में किया और उसने ४७ तत्वों को पहचाना। सन् १८१४ ई० मे जर्मन के एक ऐनक वाले वोन फॉनहाफर ने सूर्य के वर्णक्रम (Spectrum) मे कुछ काली रेखायें देखी। इनको विज्ञान मे आज भी फॉनहाफर रेखाये (Fraunhoffer lines) कहा जाता है। सन् १८५६ ई० में स्पेकट्रोस्कोप (वर्णक्रमदर्शी) के निर्माण से विभिन्न नये तत्वों का पता लगाना बड़ा आसान हो गया। इसका निर्माण बुन्सन ने १८६० ई० में किया था। इसकी सहायता से रूबीडियम और सीजियम जैसे तत्वों का पता लगाया गया। बाद मे दूसरे शोधकर्ताओं ने इसकी सहायता से थेलियम, इंडियम और गैलियम का क्रमश: १८६२ ई०, १८६४ ई० और १८७५ ई० में पता लगाया।

सन् १८६८ में भारत में सम्पूर्ण सूर्य ग्रहण पड़ा। फ्रांसीसी ज्योतिर्विज्ञ जैनसेन ने ग्रहण काल मे सूर्य प्रकाश को एक बिल्लोरी कॉच में प्रवेश कराया तो उसने देखा कि सतरगे वर्णक्रम में एक पीली रेखा ऐसी है, जिसको वह पहचान नही सकता कि यह किस तत्व की है। अंग्रेजी ज्योतिर्विज्ञ नारमन लाकर ने इस नये तत्व का नाम हिलीयम रखा जो ग्रीक शब्द Helios (सूर्य) से बना है। सन् १८९५ ई० में रैमजे ने हिलीयम का प्रयोगशाला मे निर्माण कर लिया। इससे पूर्व रैमजे १८९४ ई० में वायु मे एक और गैस खोज चुका था, जिसका उसने Argon नाम रखा। यह ग्रीक शब्द Ergon (कार्य) में A (नहीं) उपसर्ग लगाने से बना है अर्थात् निकम्मा। सचमुच में रासायनिक दृष्टि से आरगन निष्क्रिय होता है। सन् १८९४-१८९८ ई० के बीच रैमजे ने वायु मे तीन नयी गैसें और खोज ली, जिनके नाम उसने रखे—(१) Neon जो ग्रीक शब्द Neos (नया) से बना है (२) Krypton जो ग्रीक शब्द Kryptos (छिपा हुआ) से बना है, और (३) Xenon जो ग्रीक शब्द Xenos (अजनबी) से बना है। सन् १९०० ई० में जर्मन भौतिकविज्ञ फिड्रक अर्नेस्ट डोर्न ने रेडियम तत्व से निकली एक गैस का नाम रेडन (Radon) रखा।

सन् १८६४ ई० मे जोन एलेगजेन्डर रेना न्युलैंड को पता चला कि सभी ज्ञात तत्वों को उनके परमाणुभारों के अनुसार सजाया जाये तो कुछ निश्चित अन्तर

के बाद तत्वों में कुछ समान रासायनिक गुण-धर्म फिर प्रगट होने लगते है। १८६९ ई० मे रूसी रसायनशास्त्री मैंडलीफ ने उपरोक्त विचार के अनुसार ही तत्वों के वर्गीकरण को आधुनिक रूप प्रदान किया जो अब मैंडलीफ टेबिल के नाम से प्रसिद्ध है। एक पृष्ठ की यह सारणी रसायनशास्त्र और विशेषरूप से तत्वों का शब्दकोश कहा जा सकता है, क्योंकि इसको देखने से तत्वो के बारे मे काफी सूचनायें प्राप्त हो जाती है। सम्भवतः संसार का और कोई भी शब्दकोश इतने सूक्ष्म स्थान में इतनी बृहत् सूचना नही दे सकता। यह आश्चर्य भी वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण की पद्धति का ही परिणाम है। इस प्रकार रसायनशास्त्र की पारिभाषिक शब्दावली और उसके तत्वो के वर्गीकरण का काम अभी लगभग ९० वर्ष पूर्व पूरा हुआ है।

सन १८९५ में मैडम क्यूरी ने एक नये तत्व की खोज की और उसका नाम अपने देश पोलैंड के नाम पर Pollinium रखा। १८९६ ई० मे उसने अपने पति पियरेक्यूरी के साथ मिलकर इस बात का पता लगाया कि यूरेनियम से मुक्त विकिरण प्रकाश-तेज अत्यधिक शक्तिशाली होता है। क्यूरी दम्पति ने इस प्रक्रिया को Radioactivity नाम दिया। उसी वर्ष इन्होंने एक और नया तत्व खोज निकाला, जिसमे से यूरेनियम की तुलना से भी कही अधिक तीव्र और शक्तिशाली विकिरण निकलते थे। अत. इन्होंने इसका नाम Radium रखा। १८९९ ई० में फ्रांसीसी रसायनज्ञ एन्ड्रे ने एक और रेडियो-एक्टिव तत्व की खोज की और उसका नाम Actinium रखा जो ग्रीक शब्द Aktis (किरण) शब्द से बनाया गया है।

सन् १९०१ ई० मे जापानी जैव रसायनज्ञ Jokichi Takamine ने ग्रन्थियों मे उपस्थित एक ऐसे पदार्थ का पता लगाया जो कुछ इन्द्रियों मे कुछ विशिष्ट क्रियाओ के लिये उत्तेजना पैदा कर देता था। ऐसे पदार्थों का नाम हॉर्मोन (ग्रीक शब्द Horman=गति प्रदान करना) रखा गया।

सन् १९१२ ई० मे अमरीकी जैव रसायनज्ञ कैजीमीर फंके ने देखा कि चावल की भूसी में एक ऐसा पदार्थ मौजूद है जो बैरीबैरी रोग को रोक देता है।

इस पदार्थ को Amine कहा गया। इस प्रकार के जितने भी रोगनिवारक पदार्थ थे, उनको फंक ने एमाइन वर्ग का ही समझा और उनका नाम Vitamine रखा जो लैटिन Vita शब्द (जीवन) से बना है और जिसमे Amine जोड़ दिया गया है। इस तरह Vitamine के अर्थ हुए जीवन के एमाइन। बाद में पता चला कि इनमे एमाइन वर्ग नही होता। पर विटामिन शब्द काफी चल गया था, इसलिये Vitamine का e अक्षर उडा दिया गया ताकि वैज्ञानिको को यह भ्रम न रहे कि विटामिनो में Amine भी होता है। तब से इसकी वर्तनी Vitamin है।

सन् १९३० ई० मे कैंडल ने कुछ होरमोन बिलगाये और उसने इनमे से एक का नाम १९४८ ई० में कोर्टीसोन रखा।

सन् १९३१ ई० में यूरे और उसके सहयोगियो ने हाइड्रोजन का एक विचित्र समस्थानिक खोज निकाला और इसको Deuterium (डियूटिरियम) (ग्रीक Deuteros=दूसरा) नाम दिया। १९३४ ई० मे हाइड्रोजन के एक और समस्थानिक का नाम ट्रीटियम Tritium (ग्रीक Tritos=तीसरा) रखा गया।

तत्वों को व्यक्तिवाचक अथवा स्थानवाचक नाम देने की प्रथा अभी तक चली आती है। १९३९ ई० मे फ्रासीसी रसायनज्ञ श्रीमती Peray ने जिस तत्व की खोज की, १९४६ ई० में उसका नाम फ्रास के आधार पर Francicium फ्रेंसिसियम रक्खा गया। १९४४ ई० में अमरीकन रसायनज्ञो द्वारा खोजे गये तत्व का नाम अमरीशियम Americium रखा गया और १९५५ ई० मे खोजे गये दो तत्वों का नाम आइन्स्टीन और फर्मी के नाम पर क्रमश: आईस्टिनियम और फर्मीयम रक्खा गया।

आधुनिक भौतिकी शब्दावली

आधुनिक भौतिकी की आधारशिला रखने वालों मे गैलीलियो, पैसकल, हुक, बायल और न्यूटन का नाम विशेषरूप से उल्लेखनीय है। गैलीलियो ने १६२४ ई० में, बायल ने १६६४ ई० मे, हुक ने १६६५ ई० और ह्यूजन ने

१६६० ई० में यह मत प्रगट किया कि सभी बुनियादी भौतिक प्रक्रियाएँ जैसे ऊष्मा, प्रकाश, विद्युत और चुम्बकत्व सभी की भौतिक अर्थों में व्याख्या की जा सकती है।

सन् १५६२ ई० मे गैलीलियो ने एक वायुताप-मापी बनाया, जिसको विकसित करके १६३२ ई० में जीन रे ने एक थर्मोस्कोप (Therm=ऊष्मा+Scope=मापी) बनाया। उसी का विकसित रूप थर्मामीटर (Therme=ऊष्मा+Metron=माप) मे प्रकट हुआ। सन् १६४८ ई० मे Pascal ने वायुदाबमापी का Barometer (ग्रीक भाषा मे Baros=भारी, Meter=मापना) नाम दिया। सचमुच मे यह वायु के भारीपन या दाब को ही नापता है। सन् १६८७ ई० में न्यूटन के गति के प्रथम नियम के अनुसार एक गतिवान पदार्थ को एक सीधी रेखा में तब तक चलते रहना चाहिये जब तक कि उस पर किसी बाहरी बल (Force) का प्रभाव न पड़े। इसी विचार की पृष्ठभूमि मे Friction या घर्षण (लैटिन Fricare=रगड़ना) शब्द का विकास हुआ। गति का यह प्रथम नियम इनर्शिया (Law of Inertia) भी कहलाता है। यह Inert शब्द से बना है, जो स्वयं लैटिन के दो शब्दों (in=नहीं+ars=कला) से निर्मित हुआ है। सन् १६६० ई० में ह्यूजन ने प्रकाशकी पर अपनी पुस्तक Treatise on Light प्रकाशित की।

पारे वाला थर्मामीटर १७६४ ई० मे जर्मन भौतिकविद् फैरनहाइट द्वारा ईजाद किया गया। फैरनहाइट द्वारा बनाया गया थर्मामीटर फैरनहाइट कहलाया और सैलशियस द्वारा बनाया गया थर्मामीटर सैलशियस कहलाया जो बाद मे सैंटीग्रेड (लैटिन से Centum=100+gradus कदम) भी कहा जाने लगा। १९५० ई० मे फिर सैंटीग्रेड स्केल को सैलशियस स्केल का नाम दिया गया। १७९१ ई० फ्रांस ने राज्यक्रान्ति के बाद अतीत से सम्बन्ध विच्छेद करने का निश्चय किया और इसलिये उन्होंने नाप-तौल की इकाइयों को भी बदल दिया। उन्होंने नाप-तौल की नई इकाई का नाम मीटर (लैटिन metrum=माप) रखा। आज सारे संसार मे यह मीट्रिक पद्धति के नाम से प्रसिद्ध है। मीटर मे ग्रीक डैका (deka=दस), हैकाटन (Hekaton=सौ) और किलोली

(Chilioi=हजार) लगाकर डैकामीटर, हैक्टोमीटर और किलोमीटर शब्द बनाये गये। इसी प्रकार मीटर में लैटिन शब्द डैसम (Decem=दस), सैंटम (Centum=सौ), मिली (Mille=हजारवाँ) लगाकर डैसीमीटर, सैंटीमीटर और मिलीमीटर शब्दों का निर्माण हुआ।

सन् १७६० ई० में जोसफ ब्लैक ने Temperature (ताप) और Heat (ऊष्मा) के अर्थों का अन्तर निश्चित किया और ऊष्माधारिता के लिये (Capacity for Heat) शब्द बनाया, जिसे आजकल हम विशिष्ट ऊष्मा (Specific Heat) कहते हैं। उसने गुप्त ताप के लिये भी Latent Heat का नाम दिया। १७६७ ई० मे प्रिस्टले ने विद्युत शास्त्र पर अपनी पुस्तक विद्युत का इतिहास और उसकी वर्तमान स्थिति (History and present state of electricity) प्रकाशित की।

सन् १७७८ में भाप इंजन के आविष्कारक वाट ने सामान्य भाषा के ड्यूटी (Duty) शब्द को अपने काम के लिये विशेष अर्थों में प्रयोग किया। इसको उसने काम करने की क्षमता और ईंधन की खपत के मात्रात्मक अनुपात के रूप में परिभाषित किया। व्यावहारिक रूप में किसी इंजन द्वारा एक बुशल कोल की खपत से प्रति फुट पानी को पौंडों में ऊंचा उठाने की मात्रा Duty थी। इससे उसने इंजन की शक्ति (पावर) अर्थात् काम करने की दर निकाली। इसी से आगे जाकर Horse Power शब्द का विकास हुआ। इस प्रकार 'ड्यूटी' और 'पावर' वाट द्वारा सामान्य भाषा से उधार लिये गये शब्द के उदाहरण हैं।

सन् १७८६ ई० में रमफोर्ड ने अपनी पुस्तक Enquiry Concerning the source of the heat which is exsited by fraction प्रकाशित की। उसने तापरोधक के लिये Insulated body शब्द प्रयुक्त किया।

सन् १७६६ में हम्फ्री डेवी के गुप्त ऊष्मा सबन्धी विचार प्रकाशित हुये। Devy safty lamp डेवी के नाम पर ही पड़ा। वह ऐसा व्यावहारिक लैम्प इसलिये बना सका, क्योंकि उसने लपट और ज्वाला (Flame) पर महत्वपूर्ण खोजें की थी।

सन् १८०० ई० मे वोल्टा ने चांदी और जस्ते के मोटे पत्तरो को एक के ऊपर एक रखकर उनके बीच मे नमक के घोल से भीगे पानी का कागज रख कर बिजली पैदा की। इस उपकरण का नाम तत्कालीन वैज्ञानिक जगत् मे वोल्टाइक पाइल पड़ा और बाद में यही बैटरी कही जाने लगी। विज्ञान की अनेक खोजें करने के कारण वोल्टा को सम्मानित करने के लिये विद्युतबल की इकाई का नाम भी वोल्टा रखा गया। इसी प्रकार १८२० ई० मे एम्पीयर का सम्मान करने के लिये विद्युतधारा-बल की इकाई का नाम एम्पीयर रखा गया और किसी चालक में एक निश्चित समय मे बहने वाली विद्युतधारा की सम्पूर्ण मात्रा की इकाई को कोलम्ब के सम्मान में कोलम्ब कहा गया। वोल्टा, एम्पीयर और कोलम्ब इन तीनों ने ही विद्युत विज्ञान में अत्यधिक ऊची खोजें की थी।

सन् १८२२ ई० मे फोरियर ने चालक पदार्थों मे विद्युतवाहकता सम्बन्धी अध्ययन किया। ओहम ने ताप मात्रा के समान विद्युत मात्रा की भी कल्पना की और उसका नाम एलक्ट्रोस्कोपिक फोर्स रखा, जो आजकल Electro Motive Force (एलक्ट्रोमोटिव फोर्स) कहा जाता है। उसने ही विद्युतरोधकता विचार का पहली बार प्रतिपादन किया।

सन् १८२७ ई० में विद्युतरोधकता की इकाई का नाम आविष्कारक ओहम के नाम पर ओहम रखा गया और विद्युतचालकता की इकाई के लिये ओहम का उल्टा mho शब्द अपनाया गया।

फैरेडे ने अपने सभी व्यावहारिक सिद्धान्तों को अत्यधिक सरल भाषा में प्रस्तुत किया और उसने अनेक बड़े बड़े सिद्धान्त गणित-सूत्रों को लागू किये बिना ही प्राप्त कर लिये। १८३० ई० मे फैरेडे ने अणुओं (व्यूहाणुओं) के गतिशील अंशों को Ion (ग्रीक ienai=जाना) नाम दिया। इसी से बाद में Cation (Cat उपसर्ग) और Anion (ani उपसर्ग) नाम विकसित हुए।

सन् १८३१ ई० में फैरेडे ने इस बात को खोज की कि जब एक चुम्बक को धातु-तारों के गुच्छे के बीच मे रख कर घुमाया जाता है तो तारो मे बिजली पैदा हो जाती है। इसी सिद्धान्त पर उसने एक उपकरण बनाया, जिसको उसने

डाइनुमो इलैक्ट्रिक मशीन (ग्रीक dynamis=बल या शक्ति) अर्थात् बिजली पैदा करने वाली मशीन का नाम दिया। यह शब्द बाद मे डाइनुमो हो गया। इसी सिद्धान्त पर आजकल बिजली पैदा करने वाले उपकरण को जेनरेटर (लैटिन Gigonere=पैदा करना) कहा जाता है। १८३४ ई० में फैरेडे ने धनाग्र को Anode, (एनोड ग्रीक Ana=ऊपर+Ode=मार्ग) और ऋणाग्र को Kathode (केथोड, ग्रीक Kata=नीचे+Ode=मार्ग) नाम दिया। उस समय यह विश्वास किया जाता था कि बिजली धनाग्र से ऋणाग्र की ओर जाती है। लेकिन सचाई यह है कि बिजली और विशेषरूप से इलैक्ट्रोन केथोड से एनोड की ओर जाते है।

फैरेडे ने 'लाइन्स आफ फोर्सज' नाम की पुस्तक लिखी, जिसमें उसने शक्ति-क्षेत्र और शक्तिरेखाओ (Lines of Forces) पर प्रकाश डाला। उसने चुम्बकीय क्षेत्र और रेखाओ की खोज की तथा उनको Lines of Force (शक्ति रेखा) तथा Field (शक्ति-क्षेत्र) नाम दिया।

सन् १८४३ ई०मे जोल ने यह सिद्ध किया कि कार्यक्षमता की निश्चित मात्रा को ताप की निश्चित मात्रा में बदला जा सकता है और उसने कहा कि यदि एक Dyne (ग्रीक Dynamis=बल) बल किसी पदार्थ को एक सैंटीमीटर तक गति प्रदान कर सकता है तो किये हुए काम की मात्रा एक Erg अर्ग (ग्रीक Ergon=काम) होगी। काम करने की क्षमता रखने वाले पदार्थो मे ऊर्जा या (Energy) रहती है। Energy ग्रीक Ergon शब्द से बना है। काम की मात्रा को व्यक्त करने के लिये अर्ग एक बहुत छोटी इकाई थी। साथ ही वैज्ञानिक परम्परा के अनुसार जोल को सम्मानित करने के लिये एक करोड़ अर्ग को एक जोल कहा गया।

सन् १८४३ ई० में ही जोल का प्रसिद्ध ऐतिहासिक अनुसधान लेख On the Calorific effects of magenato electricity and on the mechanical value of heat प्रकाशित हुआ।

सन १८४७ ई० में उसका लेख पदार्थ और जीवनशक्ति (Matter and living force) नाम से प्रकाशित हुआ। उसका शब्द living force बाद में energy हो गया। उसने कहा कि ताप और जीवनशक्ति दोनो एक दूसरे मे किसी बिना हानि के परिवर्तित हो सकते हैं। सामान्य भाषा के work (काम) को भी जोल ने ही विज्ञान के विशेष अर्थों मे प्रयुक्त किया।

सन् १८५२ मे लार्ड कैलविन ने अपना प्रसिद्ध अनुसन्धान लेख Dissipation of Mechanical energy (यांत्रिक ऊर्जा का क्षय) प्रकाशित किया, यद्यपि थोमस यंग १८०७ मे ही Mechanical energy शब्द इस्तेमाल कर चुका था। कैलविन के नाम से ही निरपेक्ष तापमापी पद्धति का नाम कैलविन स्केल पड़ा। उसने १८६० ई० मे ताप की पदार्थों के अणुओ के वेग के रूप में व्याख्या की। उसने कहा कि—२७३·१८° से० पर किसी भी पदार्थ मे कोई गति नहीं रहती। इसलिये इस स्थान पर ताप वास्तविक रूप मे शून्य हो जाता है, और उसने इसका नाम Absolute (निरपेक्ष, लैटिन में Ab=से+Salvere मुक्त अर्थात् सभी बंधनों से मुक्त Zero) रखा।

सन् १८६० ई० में रोंटजन द्वारा खोजी गयी किरणो का नाम रोंटजन किरण रखा गया। यह बाद मे इन किरणों को रोंटजन द्वारा दिया गया नाम एक्सरे अधिक प्रचलित हो गया।

सन् १८६२ ई० म क्लार्क मैक्सवेल ने फैरेडे के शक्तिरेखाओं के विचार पर काम करते हुए यह सिद्ध किया कि विद्युत चुम्बकीय शक्ति भी प्रकाश की तरह तरगों मे निश्चित वेग से चलती है और १८६४ ई० में उसने अपना यह प्रसिद्ध सिद्धात On a dynamical theory of the electro magnetic field प्रकाशित किया। १८६७ ई० में उसने सिद्ध कर दिया कि इन तरंगों का वेग भी प्रकाशवेग जितना ही होता है।

सन् १८७० ई० के आस पास वैज्ञानिक सोचने लगे थे कि जैसे पदार्थ परमाणुओं का बना होता है उसी तरह से विद्युत भी छोटे-छोटे कणों की बनी होती है। इसीलिये १८८१ ई० में स्टोनी ने इन कणों मे उपस्थित विद्युत की मात्रा को

इलैक्ट्रोन (ग्रीक Elektron=बिजली पैदा करने वाली राल अम्बर) का नाम दिया। बाद में विद्युतकणो को ही एलैक्ट्रोन कहा जाने लगा। आगे जाकर सन् १९३२ ई० में एन्ड्रसन ने एक ऐसे कण की खोज की जिसमें इलैक्ट्रोन के विपरीत बिजली थी, इसलिये इसने इसका नाम पोजीट्रोन (Positron) रखा। भाषा विज्ञान की दृष्टि से इनका नाम पोजीटिव (Positive) से पोजीटोन (Positon) होना चाहिये था किन्तु आर (r) अक्षर इलैक्ट्रोन (Electron) से समानता बनाने के लिये लगा दिया गया।

सन् १८७७-७८ ई० मे बैरन रैले ने अपनी पुस्तक ध्वनि के सिद्धान्त (The Theory of sound) प्रकाशित की थी, जिसमें उसने ध्वनि की पदार्थ की यान्त्रिकतरगो के रूप में व्याख्या की थी।

सन् १८८७ ई० में जे० जे० थोमसन ने सबसे पहले इलैक्ट्रोन की खोज की थी और उसको कौरपुसल (Corpuscles, लैटिन Corpusculum=सूक्ष्म पदार्थ) का नाम दिया था। बाद मे इसको स्टोनी ने Electron मे बदल दिया। मारकोनी ने १९०४ ई० में Thermo ionic valve (Therm=ऊष्मा+ion =कण+ic प्रत्यय, लैटिन valve=खुलने वाला द्वार) का आविष्कार और नामकरण किया।

सन् १८९६ ई० मे बैक्वैरल ने यूरेनियम विकिरण का अध्ययन करते समय यह पाया कि उसमे दो प्रकार की किरण हैं और उसने उनको A किरण और B किरण नाम दिया क्योंकि वह उनकी प्रकृति से अनभिज्ञ था। प्रसिद्ध भौतिकविद् रदरफोर्ड ने A और B के स्थान पर ग्रीक अक्षर Alpha और Beta इस्तेमाल किये और उसने इनको Alpha और Beta किरण कहा।

सन् १९०० ई० मे फ्रांसीसी भौतिकविद् विलार्ड ने यूरेनियम विकिरण से निकली तीसरी किरण का पता लगाया और रदरफोर्ड ने ग्रीक के तीसरे अक्षर Gamma से इसको गामा किरण नाम दिया।

सन् १९०५ ई० मे आईस्टीन ने अपने जगत् प्रसिद्ध सिद्धान्त सापेक्षवाद के

लिये रिलेटिविटी (लैटिन re=पीछे+Lotus=ले जाया गया अर्थात् अपने निरीक्षणों की अन्य पदार्थों के साथ तुलना करना) नाम दिया।

सन् १६०६ ई० में रदरफोर्ड को पता चला कि परमाणु के प्रोट्रोन और न्यूट्रोन जैसे भारी सब कण उसके केन्द्र के छोटे से भाग में स्थिर होते हैं। उसने इसका नाम Nucleus (नाभिक) रखा। १६२० ई० मे उसने नाभिक में स्थित परमाणु कणों को प्रोट्रोन (ग्रीक Protos=प्रथम) नाम दिया।

सन् १६१३ ई० में सौडी ने एक ही तत्व के अलग-अलग भौतिक गुण वाले अंशों को आइसोटोप (ग्रीक Isos=समान+Topos=स्थान) नाम दिया।

सन् १६२५ ई० में रौबर्ट एन्ड्रयूज मिलिकन ने ब्रह्मांड किरणों के लिये कॉस्मिक (Cosmos=नियमबद्ध; ग्रीक लोग बह्मांड को नियमबद्ध समझते थे) किरण नाम का शब्द गढ़ा।

सन् १६३० ई० मे अमरीकन भौतिकविद् लोरेंस ने परमाणु को अत्यधिक गति प्रदान करने वाला उपकरण बनाया, जिसको उसने साइक्लोट्रोन (ग्रीक Cyklos=रथ+Tron=एक प्रत्यय) नाम दिया। Tron प्रत्यय इलैक्ट्रोन, पोजिट्रोन, न्यूट्रोन आदि मे लगे होने के कारण ही इस्तेमाल किया गया।

सन् १६३५ ई० मे पहला परखाऊ रडार केन्द्र चालू हुआ और रडार शब्द का निर्माण भी हुआ। यह शब्द Radio Directing and Ranging नाम के उपकरण के प्रथम अक्षरों (RA,D,A और R) से बनाया गया था।

सन् १६३८ ई० में ओटोह्वन और स्ट्रामैन ने यूरेनियम से परीक्षण करते हुये पाया कि जब न्यूट्रोन यूरेनियम नाभिक पर आक्रमण करते है तो बेरियम तत्व प्राप्त होता है। जर्मन भौतिकविद् श्रीमती लिजेमिटनर (Lisemitner) द्वारा बताई गई यह बात अमरीका में हुए परीक्षणों द्वारा सत्य पायी गयी कि न्यूट्रोन द्वारा हमला करने पर यूरेनियम-नाभिक दो भागों में बँट जाता है, और इस नाभिकीय प्रक्रिया को फिशन (Fission) (लैटिन Fissio=तोड़ना) नाम दिया गया।

सन् १९४० ई० में एक और भौतिकविद् क्रस्ट (Krest) ने इलैक्ट्रोन को अत्यधिक गति प्रदान करने वाला उपकरण बनाया और इसका नाम बीटा इलैक्ट्रोन रखा क्योंकि इलैक्ट्रोन और कुछ नही बीटा किरणे ही होती है।

आजकल कृत्रिम उपग्रहों में आकाशीय बातों का ज्ञान प्राप्त करने के लिये अनेक उपकरण रखे जाते है। इनको टैलीमीटर (ग्रीक मे Tele=दूर Metre =मापना) कहते है।

आजकल जो प्राणघातक अस्त्र तैयार हुये है उनमे Ballistic missiles और Guided Missiles मुख्य है। Ballistic ग्रीक शब्द Ballion (फैकना) से बना है। इसलिये Ballistic Missiles वे हुये जो रौकेट द्वारा फैंके जाते है और Guided वे हुये जो रेडियो तरंगों द्वारा निर्देशित किये जाते है।

सन् १९५१ ई० म I.C.B.M. शब्द (Inter Continental Ballistic Missiles) भी निर्मित हुआ था। रौकेट द्वितीय महायुद्ध काल मे विकसित हुआ और तभी इसका नामकरण हुआ। Sputnik शब्द कृत्रिम उपग्रह के लिये रूस ने बनाया। रूसी भाषा मे इसके अर्थ होते है—वह जो किसी दूसरे के साथ यात्रा करे। Sputnik पृथ्वी के साथ उसके चारो ओर यात्रा करता है।

अभी हाल मे दो रूसी भौतिकविदों (Nikolay Basov और Aleksander Prochord) और एक अमरीकन भौतिकविद् (Charles Ward Touwnes) को प्रकाशकी के मेजर-लेजर के सिद्धान्त पर औसीलेटर और एम्पलीफायर बनाने के सिद्धान्त पर नोबल पुरस्कार मिला है, जिन्होने Maser नाम के सिद्धान्त को विकसित किया है। Maser शब्द Molecular Amplification by Stimulated Emmission of Radiation के प्रथम अक्षरों MASER से बना है।

रसायनशास्त्र मे और विशेषरूप से जैविक-रसायन में अत्यधिक बड़े-बड़े पारिभाषिक शब्द होते है। इन शब्दों को सूत्रों द्वारा व्यक्त किया जाता है। जनसाधारण के लिये उनके आरम्भिक अक्षरों को लेकर अक्षर बना दिये जाते

है जैसे TNT (Trinitrotolulune) और DDT (Dichloro di Phenyl Trichloro Ethane)। यह परम्परा सम्भवत: अब भौतिकी में भी चल पड़ी है। RADAR, ICBM और MASER इसके उदाहरण है।

आधुनिक युग के गणितज्ञ और उनके प्रकाशन

न्यूटन न केवल बहुत बड़ा वैज्ञानिक था, वरन् वह बहुत बडा गणितज्ञ भी था। कैम्ब्रीज विश्वविद्यालय मे वह गणित का ही प्रोफेसर था। किन्तु उससे पूर्व भी यरोप में अनेक बडे गणितज्ञ हो चुके थे। बाद मे भी अनेक बड़े गणितज्ञ हुए है। १६०० ई० तक हुए कुछ प्रसिद्ध गणितज्ञो और उनके प्रकाशको का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है :—

पासकल (Pascal, Bloise 1623-1662) : इनकी एक पुस्तक Treatise on Figurate Numbers इनकी मृत्यु के बाद सन् १६६४ मे छपी।

फरमेंट (Fermat, Pierrede 1601-1665) : इन्होंने दृढ़ सख्याओं के अनेक सिद्धान्त बनाए।

जॉन पेल (John Pell 1610-1685) ने रान (Rohn) के बीजगणित का अनुवाद किया।

जॉन क्रिश्चियन वन (John Christian Von 1671-1754) : हाल और मार्बर्ग (Marburg) में गणित के प्रोफेसर थे। विद्यार्थियो के लिये गणित की पाठ्य पुस्तके लिखी है।

यूलर (Euler, Lionhard 1707-1783) : अपने समय मे अद्वितीय सिद्धान्त और गणित के पण्डित थे।

क्लैरोट (Clairout, Alexis Claude 1713-1765) ने वक्र क्षेत्रो पर काफी काम किया है।

लाग्रेंज (Lagrange, Joseph Louis, Comte 1736-1813) अपने समय मे अद्वितीय गणित के पण्डित थे। गणित के अनेक सिद्धान्तो की इन्होने स्थापना की।

डिरिक्लेट (Dirichlet, Petro Gustov Lejeune 1805-1859) : दृढ़ संख्या पर बहुत कुछ लिखा है। गोटिंजन में गास (Gauss) के बाद गणित के प्रोफैसर थे।

डि मार्गन (De Morgan, Augustus 1806-1871) · सन् १८२८ ई० में लण्डन यूनिवर्सिटी में गणित के प्रधान अध्यापक हुए थे। बीजगणित में बड़े निपुण थे।

कुम्मर (Kummer 1816-1893) ने मिश्रित संख्या (अ + क $\sqrt{-1}$) और दृढ़ संख्या पर अनेक ग्रन्थ लिखे।

रेगिआमान्टनस (Regiomontanus, Johannes Muller 1436-1476). गणित और सिद्धान्त मे बड़े निपुण थे। बहुत से ग्रीक ग्रन्थों का अनुवाद किया है। सबसे पहले इन्हीं की बनाई त्रिकोणमिति स्कूलों में पढ़ने के लिये नियत की गई।

अलबर्ट डूवर (Albrecht Duver 1471-1528) : वक्र (Curves) क्षेत्रों की नई रीति की खोज की।

बर्गो के ल्यूकस (Lucas de Borgo 1450-1510) : इनका प्रधान गणित ग्रन्थ (Summa de Arithmetica, Geometrica Propor zioni cproperzionalito) सन् १४९४ ई० में वैनिस (Venice) में छपा था। इस में दो भाग हैं एक में अंकगणित और बीजगणित तथा दूसरे में रेखागणित है। यूरोप में यह सबसे पहली प्रकाशित गणित की पुस्तक है।

स्टिफेल (Stifel Michael 1486-1567) : इनकी गणित की पुस्तक (Arithmetic integra) सन् १५४४ ई० में प्रकाशित हुई।

विडमान्न (Widmann, Johann, Von Eger 1489) ने सबसे पहले जर्मन भाषा में बीजगणित बनाया। रेखागणित, पाटीगणित पर भी इनके ग्रन्थ हैं। इनकी एक पुस्तक Commercial Arithmetic १४८९ ई० में छपी थी।

आलबर्ट गिरार्ड (Albert Girard 1590-1634) ने समीकरण मीमांसा (Theory of Equations) नाम का ग्रन्थ लिखा।

डिक्रोटेस (Descrotes, Renedu Perron 1596 1650) : एनालिटिकल ज्यामेट्री इन्होने ही विकसित की है और बीजगणित के अनेक नये सिद्धान्त विकसित किये।

वैटा (Victa 1540-1603) : अपने समय में बीजगणित के बडे विद्वान पडित हुए। त्रिकोणमिति और रेखागणित पर भी इन्होने अनेक ग्रन्थ लिखे।

बर्गी (Burgi, Joost (Jobst) 1552-1632) . सबसे पहले इन्होंने ही एक पक्ष में अव्यक्त और व्यक्त रूपों को और दूसरे पक्ष में शून्य को रख कर गणित में समीकरण का रूप दिया। पक्ष के लिये Side और समीकरण के लिये Equation शब्द भी इन्होंने ही निश्चित किये।

बाचेट (Bachet-de-Meziriae 1581-1638) : ये अपने गणित ग्रन्थ Problems Plaisants के कारण बहुत प्रसिद्ध है।

औट्रेड (Oughtred, William 1571-1660) . इनके पाटीगणित और त्रिकोणमिति पर ग्रन्थ है।

जी. पिकाक (Rev. G Peacock, D. D. 1791-1858) : चलन कलन (Differential Calculus) पर कुछ उदाहरण और एक बीजगणित इन्होंने बनाया।

पिटिस्कस (Pitiscus Bar tholomaens 1561-1613) . त्रिकोणमिति पर एक ग्रन्थ लिखा है।

विकासमान देशों में वैज्ञानिक शब्दावली

अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के विकास मे संसार के प्रत्येक देश के वैज्ञानिकों ने योग दिया है। इन शब्दों के बनाने में अधिकांश वैज्ञानिको ने यूरोप की प्राचीन भाषाओं लैटिन और ग्रीक का सहारा लिया है। इसका कारण भी स्पष्ट है क्योंकि आधुनिक विज्ञान का विकास आज से लगभग ३०० वर्ष पूर्व यूरोप में ही हुआ था और उस जमाने में लैटिन और ग्रीक ही सारे यूरोप की साहित्यिक भाषाएँ थी, ठीक वैसे ही जैसे किसी जमाने में संस्कृत सम्पूर्ण शिक्षित

भारत की भाषा थी और उस युग मे भारतीय विज्ञान ने अपनी सम्पूर्ण शब्दा-वली इसी भाषा से प्राप्त की थी और आज भी नये वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने के लिये अनेक वैज्ञानिक शब्द भारतीय भाषाये इससे ही प्राप्त करती है।

यूरोप मे जब कभी किसी नये वैज्ञानिक शब्द की जरूरत हुई तो लैटिन और ग्रीक की धातुओं मे उपसर्गों और प्रत्ययों को जोड़-तोड कर शब्दो की रचना कर ली गई। ये दोनों भाषाये इस क्षेत्र मे इतनी क्षमतावान सिद्ध हुई कि आज भी नये शब्दों को घडने में इनकी सहायता ली जाती है, यद्यपि अब ये साहित्य की भाषा नही रही हैं। हमारे देश मे यही बात संस्कृत के लिए लागू होती है।

कुछ आधुनिक यूरोपीय भाषाये

उस जमाने मे अंग्रेजी, फ्रैंच, जर्मन जैसी भाषाओं मे वैज्ञानिक शब्दावली का नितान्त अभाव था। १७ वी शताब्दी के मध्यकाल मे इन भाषाओ मे भी वैज्ञानिक शब्द बनने लगे और तब संसार के वैज्ञानिकों का ध्यान अपनी ही भाषा मे वैज्ञानिक शब्द बनाने की ओर गया। न्यूटन ने ईर्षा भावनावश अपना ग्रन्थ 'आपटिक्स' अंग्रेजी भाषा मे ही लिखा जिसका बाद मे लैटिन मे अनुवाद हुआ। यद्यपि इससे पहले उसने अपना प्रसिद्ध ग्रन्थ प्रिंसिपिया लैटिन मे लिखा था। उस जमाने के अन्य यूरोपीय वैज्ञानिको के बारे में भी यही बात लागू होती है। इस तरह पश्चिमी यूरोप की भाषायें धीरे-धीरे विज्ञान की भाषायें बनी।

सन् १६१६ ई० से पहले पूर्वी यूरोप की भाषायें भी विज्ञान की भाषा नही थी और उनको वहां के किसान ही बोलते थे। पर १६१६ ई० मे जब पूर्वी यूरोप मे अनेक स्वतंत्र राज्य बने तो वहां की भाषाओं को, विज्ञान और संस्कृति की भाषाएं बनाने का उत्तरदायित्व संभालना पड़ा। आयरलैंड में तो अनुवादकों के हाथ ही वहां की भाषा का निर्माण हुआ। उनको विज्ञान का साहित्य अपनी भाषा मे लाने के लिये बिल्कुल एक नई शब्दावली का निर्माण करना पडा। इस सम्बन्ध मे उनको भी यह अनुभव हुआ कि अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को

उधार लिये बिना काम नहीं चल सकता क्योंकि उच्च वैज्ञानिक ज्ञान, जैसे-न्यूक्लीयर भौतिकी, की चर्चायें करने के लिये अंतर्राष्ट्रीय शब्दावली का इस्तेमाल जरूरी हो जाता है।

वैज्ञानिकों के लिये अन्य व्यक्तियों की अपेक्षा यह बात अधिक महत्वपूर्ण है कि अपने विचारों और सिद्धान्तों को व्यक्त करने के लिये भाषा की कठिनाइयां दूर हो और भाषा के अर्थ व्यापक तथा सुनिश्चित हो। यही कारण है कि सभी देशों में भाषा को सुधारने के आन्दोलन में वैज्ञानिक, टैकनोलोजिस्ट और भाषाशास्त्री महत्वपूर्ण योगदान कर रहे है। वैज्ञानिक क्षेत्र में सभी विकासमान देशों में समान अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली तथा समान अन्तर्राष्ट्रीय लिपि को मान्यता देने की प्रवृत्ति अधिक बलवती हो उठी है।

आधुनिक तुर्की भाषा और उसकी वैज्ञानिक शब्दावली

इस प्रवृत्ति के प्रभाव में ही, १६२८ ई० मे आधुनिक तुर्की ने देश मे विज्ञान और उद्योग की उन्नति के हित में उन्नत वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली और संशोधित लिपि की आवश्यकता को अनुभव किया। तुर्की ने रोमन लिपि अंगीकार की और वैज्ञानिक शब्दों की रचना मे ग्रीक और लैटिन भाषाओं का सहारा लिया जो आधुनिक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली का भी आधार है। तुर्की भाषा के रोमनीकरण से विज्ञान और टैक्नोलोजी के बारे में तुर्की जनता की विचारधारा मे एक क्रांति सी हो गयी और कुछ ही समय मे विज्ञान और टैक्नोलोजी के विभिन्न विषयों मे शब्दावलियाँ और शब्दकोष तैयार कर लिये गये। इसके अलावा, बड़ी संख्या में वैज्ञानिक, तकनीकी प्रकाशन भी प्रस्तुत किये गये जो देश के औद्योगीकरण के लिए आवश्यक थे।

सन् १८६२ ई० में एक बहुभाषा कोष प्रकाशित हुआ जिसमे वैज्ञानिक, तकनीकी और व्यापारिक शब्दों के पर्याय तुर्की, अंग्रेजी, फ्रांसीसी और इतालवी भाषाओं में दिये गये थे। १६२० ई० में तुर्की, फ्रांसीसी और अंग्रेजी भाषाओं में भौतिकी की एक शब्दावली प्रकाशित हुई जिसका एक परिशिष्ट १६२७ ई० में छपा। तुर्की के शिक्षा मंत्रालय ने १६२७ ई० मे गणित का एक फ्रांसीसी-तुर्की

शब्दकोष भी प्रकाशित किया। इसके साथ-साथ फ्रांसीसी से तुर्की में विज्ञान तथा प्राणि-विज्ञान की शब्दावलियां भी प्रकाशित हुई।

इस प्रकार अन्तर्राष्ट्रीय प्रचलन से आये हुए विदेशी शब्दो को ग्रहण करके, स्थानीय मुहावरो से नये शब्दों की रचना कर, और रोमन लिपि अंगीकार करके तुर्की भाषा पूर्णरूप से आधुनिक वैज्ञानिक भाषा बन गई जिसमे प्रत्येक वैज्ञानिक विचार को सही-सही व्यक्त किया जा सकता है।

रूस और वैज्ञानिक शब्दावली

आज भारत मे वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में विभिन्न भाषाओ की जो समस्या उपस्थित है ठीक वैसी ही समस्या रूस के सामने भी कुछ समय पहले उपस्थित हुई थी। भारत की तरह वहां पर भी १५ पूर्ण विकसित भाषाये और अनेक बोलिया हैं जो अपने उद्गम, लिपि और भाषा विज्ञान की दृष्टि से बहुत भिन्न है। युकरेनियन और वायलोरशियम, सलोविक भाषाकुल से, जार्जियन, काकेशियन, और उजबैक आदि यूरोलेटिक भाषाकुल से सम्बन्धित है। सभी भाषाओं की वर्णमाला में समानता लाने के लिये सोवियत संघ में ५० वर्णों को एक समान वर्णमाला काम मे लायी जा रही है और वहां पर सैकड़ों बहुभाषी शब्दकोष बना लिये गये हैं। सभी मे अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली थोड़े-बहुत परिवर्तन के साथ अपना ली गई है।

रूस की सभी भाषाओं मे प्रतिवर्ष बहुत बड़ी संख्या में वैज्ञानिक और टैक्नीकल साहित्य प्रकाशित किया जाता है। १९६३ ई० में सोवियत रूस में '७८ हजार पुस्तकें अलग अलग विषयों पर प्रकाशित हुई जिनकी १२९.२ करोड़ प्रतियां छपी थी। १५ रूसी गणतन्त्रों की राजभाषा को छोड़कर रूस की ४८ अन्य भाषाओं में भी यह साहित्य प्रकाशित हुआ। २९ विदेशी भाषाओं में भी रूस ने साहित्य प्रकाशित किया है। रूस मे विज्ञान और उद्योग की प्रगति के साथ-साथ वहां पर टैक्नीकल और वैज्ञानिक साहित्य भी तेजी से बढता जा रहा है। पिछले ५५ वर्षों मे रूस में इस प्रकार के साहित्य की मात्रा दुगन हो गई है। १९६३ मे २९७५५ पुस्तकें टैक्नोलोजी उद्योग यातायात और

संचार साधनो से सम्बन्धित विषयों पर प्रकाशित हुई। इस वर्ष इनकी १५.४ प्रकरोड़ प्रतिया बिकीं। सन् १९६३ में ६४३४ पुस्तकें विज्ञान के विभिन्न विषयों पर थी, जिनकी १.२८ करोड़ प्रतियां छापी गई। इसी वर्ष २१४३ पुस्तकें लोक विज्ञान पर प्रकाशित हुई, जिनकी ४.७ करोड प्रतियां छापी गई थीं।

सोवियत यूनियन दिन प्रतिदिन अन्य देशो के साथ वैज्ञानिक क्षेत्रों मे सक्रिय सहयोग स्थापित कर रहा है। इसका फल यह हुआ है कि जहा रूसी भाषा मे अनेक विदेशी भाषाओ के वैज्ञानिक ग्रन्थ अनूदित हो रहे है, वहा रूस का वैज्ञानिक साहित्य भी अमरीका, ब्रिटेन, फ्रास, इटली, भारत, जर्मनी आदि मे बड़े पैमाने पर प्रकाशित हो रहा है।

वैज्ञानिक और टैक्नोलौजी के साहित्य को रूस की प्रत्येक भाषा मे प्रकाशित करने के लिये उनमे समर्थ वैज्ञानिक शब्दावली मौजूद है, जिसके द्वारा विज्ञान के सूक्ष्मतम विचार भी व्यक्त किये जा सकते है। प्रत्येक गणराज्य में एक विज्ञान एकेडमी है, और सोवियत रूस की अलग से एक केन्द्रीय विज्ञान एकेडमी है। प्रत्येक विज्ञान एकेडमी द्विभाषी पत्रिकाए (रूसी और राज्य की भाषायें) प्रकाशित करती है। इनमें केन्द्रीय विज्ञान एकेडमी की सहायता से आधुनिकतम सूचनाए दी जाती है। प्रत्येक विज्ञान एकेडमी भौतिकी, रसायनशास्त्र, गणित, जैव-विज्ञान, औषधिशास्त्र और इंजीनियरिंग पर द्विभाषी पत्रिकाएँ प्रकाशित करती है।

सन् १८७० से पहले रूस में वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का कार्य व्यवस्थित नही था। उसके बाद ही इस दिशा में काम को व्यवस्थित करने के लिये कदम उठाये गये। सन् १९३३ मे विज्ञान एकेडमी के अंतर्गत एक पारिभाषिक शब्दावली कमीशन बनाया गया। सन् १९५० तक ५६ विषयो पर पारिभाषिक शब्दावलियाँ तैयार की जा चुकी थी। इसके बाद इन शब्दावलियों का आलोचनात्मक दृष्टि से परिवर्धन हुआ। सभी वैज्ञानिक विषयो पर आज द्विभाषी शब्दावलियां उपलब्ध है। अभी कुछ समय पहले यूनेस्को ने एक सर्वेक्षण किया था जिससे पता चला कि रूसी वैज्ञानिको में ६ लाख जर्मन ५ लाख अंग्रेजी और ४ लाख

फ्रेंच भाषा पढ़ सकते है। इसके अर्थ यह हुए कि फ्रांस के कुल वैज्ञानिकों से दुगुने रूसी वैज्ञानिक फ्रेंच भाषा जानते है। कुल जर्मन वैज्ञानिकों से कही अधिक रूसो वैज्ञानिक जर्मन भाषा जानते हैं और संसार की सबसे बड़ी भाषा अंग्रेजी भाषा-भाषी वैज्ञानिको का ३/५ वा भाग रूसी वैज्ञानिकों का है।

इससे पता चलता है कि रूस में वैज्ञानिक क्षेत्र में साहित्य और शब्दावली को कितनी अधिक मात्रा मे अन्तर्राष्ट्रीय रूप मिल गया है।

आजकल सोवियत रूस में वैज्ञानिक एकेडमी के अन्तर्गत "एक्जैक्ट मैकेनिक्स और कम्प्यूटिंग टैकनीक संस्था" मशीनों द्वारा अनुवाद का काम कराने की खोज में बड़े व्यापक रूप से लगी हुई है। यहां पर रूसी, चीनी, आर्मेनियन, जार्जियन, यूक्रेनियन, हंगेरियन, अरबी, वियतनाम, अंग्रेजी, बर्मी, तुर्की और हिन्दी आदि में अनुवाद करने वाली मशीनो पर तेजी से काम हो रहा है। मशीनी अनुवाद के लिये पारिभाषिक शब्दावली सम्बन्धी अनेक समस्यायें सुलझाई जा चुकी है।

जापानी भाषा और वैज्ञानिक शब्दावली

जापानी भाषा में सैद्धान्तिक और व्यावहारिक विज्ञान की सभी शाखाओं के लिये उन्नत शब्दावली पायी जाती है। लगभग ९० वर्ष पूर्व सम्राट मेजी के शासनकाल मे पाश्चात्य वैज्ञानिक विचारधारा से जापान का सम्पर्क हुआ था। उस समय जापानी संस्थाओं में विज्ञान सिखाने के लिये यूरोपीय देशों मे अनेक वैज्ञानिकों को बुलाया गया। वे जापानी भाषा नहीं जानते थे, इसलिये वे अपनी मातृभाषा मे ही विद्यार्थियों को पढ़ाते थे। इस जमाने में अनेक जापानी प्रोफेसर भी अंग्रेजी या जर्मन भाषा मे वैज्ञानिक विषय पढाया करते थे, क्योंकि तब जापानी भाषा में वैज्ञानिक शब्द अधिक नहीं थे। पर धीरे-धीरे इस स्थिति में सुधार शुरू हुआ। वैज्ञानिक शब्दों की रचना की गयी और जापान विज्ञान की दौड में आगे बढ़ने लगा। अन्त में वैज्ञानिक शब्दावली मे जापानी भाषा इतनी समृद्ध हो गयी कि आज इसका स्थान विश्व के वैज्ञानिक एवं तकनीकी शिक्षा के सबसे अधिक विकसित और प्रगतिशील

माध्यमों में से है। अब इसमें किसी भी विचार-विशेष को सही तार्किक ढंग से व्यक्त किया जा सकता है।

यहां यह बता देना भी जरूरी है कि भाषा की दृष्टि से जापानी भाषा का चीनी भाषा से कोई सम्बन्ध नहीं है। हां, चीनी भाषा जिन अक्षरों में लिखी जाती है, वे ही अक्षर जापान में भी प्रचलित हो गये थे और आज उन अक्षरों का प्रयोग जापान में आविष्कृत वर्णमालाओं के साथ-साथ किया जाता है।

जापान में विज्ञान तथा टैक्नोलौजी के विकास के साथ-साथ वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली में भी अधिकाधिक वृद्धि हुई। इस शताब्दी के प्रारम्भिक वर्षों में अनेक व्यक्तियों, विशेषज्ञों तथा विज्ञान-मंडलियों ने तकनीकी शब्दावलियों का संग्रह और प्रकाशन कार्य हाथ में लिया। ये संग्रह पूर्ण नहीं थे और उनमें कुछ पर्याय भिन्न भिन्न थे और जिनके अर्थ अलग-अलग होते थे। इसकी वजह से उन शब्दों का सही अर्थ पता न लगता था। परन्तु द्वितीय महायुद्ध के बाद शिक्षा मंत्रालय ने वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली के एकीकरण तथा उसको प्रामाणिक बनाने के कार्य को अपने हाथ में लिया। सन् १९४७ में विज्ञान की प्रगति के लिए शब्दावली समिति की नियुक्ति हुई। इस समिति की सहायता के लिए लगभग बीस या इससे अधिक उपसमितियां बनायी गयी जिनमें प्रमुख आचार्य, वैज्ञानिक तथा उद्योग-धन्धों के प्रतिनिधि थे। इन उपसमितियों ने सैद्धान्तिक और व्यावहारिक विज्ञानों के विभिन्न विषयों में प्रचलित शब्दों को चुन कर और कुछ नये शब्दों की रचना करके शब्दावलियों का संग्रह किया।

जापानी भाषा को रोमन लिपि में लिखने के प्रयास भी किये गये हैं ताकि इसका सीखना और समझना आसान हो जाए। इस प्रकार का अन्तिम प्रयास द्वितीय महायुद्ध के बाद शिक्षा मंत्रालय ने किया। उसने जापानी भाषा को रोमन लिपि में लिखने का प्रयोग किया किन्तु कुछ वर्षों के प्रयोग के बाद उसे फिर पुरानी लिपि पर लौट आना पड़ा। क्योंकि इस काम में अनेक अड़चनें

सामने आयी जिनमें से प्रमुख हैं कि जापानी भाषा में ऐसे शब्द बहुत हैं जिन का उच्चारण समान है किन्तु अर्थ भिन्न है।

निम्न शब्दावली सूचियां जापान में निम्नलिखित विषयों पर सन् १९४८ से ५८ में प्रकाशित की गई : गणित, भौतिकी, रसायन, प्राणि-विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, यांत्रिक इंजीनियरी, विद्युत इंजीनियरी, सिविल इंजीनियरी, नौशिल्प तथा जहाजी इंजीनियरी, खनन तथा धातुविज्ञान और स्थापत्य तथा पुस्तकालय विज्ञान।

आधुनिक हिब्रू और वैज्ञानिक शब्दावली

यह अजीब सा लगता है कि इजराइल जैसे नये राज्य ने जिसमें विभिन्न देशों से विभिन्न भाषा-भाषी आकर बसे है, हिब्रू को अपनी राष्ट्रभाषा बनाया है जो विश्व की सबसे प्राचीन भाषाओं में एक है।

सैकड़ों वर्षों तक प्रायः विलुप्त रहने के बाद, इस शताब्दी के आरम्भ में हिब्रू को पुनः अंगीकार करने का काम इजराइल में बसने वाले लोगों ने किया है। ये लोग अंग्रेजी, जर्मन, स्पेनिश, डच, रूसी, फ्रांसीसी आदि भिन्न-भिन्न भाषाएं बोलते थे। पर इन्होंने एक भाषा स्वीकार करके अपने एकीकरण का निश्चय किया। सामान्य उपयोग के लिए भाषा का निर्वाचन करते समय स्वभावतः उनकी नजर अपने बुजुर्गों की भाषा हिब्रू पर पड़ी। यह भाषा केवल आपस में बातचीत के ही लिए नहीं अपनाई गयी वरन् आधुनिक विज्ञान और टैकनोलौजी के विचारों की अभिव्यक्ति के लिए भी। हिब्रू को नयी सृजनात्मक भावना के अनुकूल बनाने के लिए उन्होंने एक हिब्रू भाषा परिषद् (वाडद हालाशौ हाइब्रिथ) की स्थापना की। इस परिषद् ने हिब्रू के अप्रचलित लुप्त प्रयोगों को त्याग कर उपयोगी अन्तर्राष्ट्रीय शब्द अपना लिए। इजराइल का नया राज्य बनने से पहले ही इस परिषद् ने हिब्रू भाषा को आधुनिक वैज्ञानिक विचारधारा व्यक्त करने का माध्यम बनाने के लिए बहुत काम कर लिया था और द्वितीय महायुद्ध के बाद जब इजराइल राज्य बना तो हिब्रू उसकी संसद, प्रेस, नाट्यगृहों तथा जनता की भाषा बनी। इस परिषद् के परिश्रम के फल-

स्वरूप एक पीढ़ी में ही हिब्रू एक पुरातन, किताबी और आलंकारिक भाषा के स्थान पर सरल, सजीव भाषा बन गयी, जो यथार्थवादी तथा परिशुद्ध है, जिसमें प्रत्येक वस्तु का निश्चित नाम तथा प्रत्येक विचार के लिए उचित पदावली है। परिषद् ने न केवल नये शब्दों की रचना की वरन् उन शब्दों को अपने-अपने प्रकाशनों में औषधि, टैकनोलौजी, रसायन, मौलिकी, भौतिकी, ज्योतिष, वनस्पति विज्ञान, आदि विषयों में प्रयुक्त भी किया। इससे हिब्रू भाषा के विकास को बड़ा बल मिला। परिषद् ने कुछ बहुभाषी शब्दकोष भी प्रकाशित किये जिनमें हिब्रू, फ्रांसीसी, डच, अंग्रेजी और रूसी शब्दों के पर्याय दिये गये हैं। इस प्रकार हिब्रू का विकास हुआ और आधुनिक यूरोपीय भाषाओं से नये वैज्ञानिक विचार इज़राइल में आये।

इजराइल सरकार की सहायता तथा विभिन्न गैर सरकारी संस्थाओं के सहयोग से हिब्रू एक आधुनिक भाषा बन गयी है। इस भाषा में लगभग सभी वैज्ञानिक विषयों पर पुस्तकें हैं और यह तभी सम्भव हुआ जब विज्ञान तथा तकनीक के सभी विषयों में तकनीकी शब्दों की रचना करके हिब्रू भाषा को उन्नत किया गया। हिब्रू में अंग्रेजी, फ्रांसीसी, डच, और रूसी पर्यायों सहित तकनीकी शब्दावलियां हैं, घोड़ागाड़ी और हल का शब्दकोष, भेड़पालन का शब्दकोष (अरबी, हिब्रू और अंग्रेजी में), औषध जड़ी-बूटियों (लातीनी-हिब्रू), चिकित्सा तथा अन्य सहयोगी विज्ञानों का कोष। हिब्रू में तकनीकी विषयों पर भी अच्छे कोष हैं जैसे टेलीफोन शब्दों का कोष (डच, हिब्रू, अंग्रेजी, फ्रांसीसी, और रूसी) मुद्रण कोष (डच, अंग्रेजी और हिब्रू) और रेखाचित्रीय कला कोष।

भाषा हिन्देशिया और वैज्ञानिक शब्दावली

तकनीकी तथा वैज्ञानिक उन्नति के लिए संयुक्त राज्य हिन्देशिया की सरकार ने भाषा हिन्देशिया को राष्ट्रभाषा मान लिया है। भाषा हिन्देशिया रोमन लिपि अपनाकर अपने को आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के निकट ले आई है। इस भाषा का सांस्कृतिक कलेवर अन्य भाषाओं में शब्द लेकर बहुत बढ़ गया है।

भाषा हिन्देशिया हिन्देशिया की पुरानी भाषा 'मलय' का ही संशोधित और परिवर्द्धित रूप है। मलय भाषा इस देश के निवासियों की मातृभाषा है और जनता की राष्ट्रीय भावनाएं देश की इस राष्ट्रीय और प्राचीन भाषा से बंधी हुई है।

पुरानी मलय भाषा वैज्ञानिक तथा तकनीकी विचारों की अभिव्यक्ति करने मे असमर्थ थी क्योंकि २०० वर्षों से अधिक विदेशी शासनकाल मे मलय भाषा को शिक्षा, प्रशासन, विज्ञान और टैकनोलोजी के क्षेत्र मे कोई स्थान नही मिला था। इसका उचित विकास करने के लिए मलय भाषा को रोमन लिपि प्रदान कर और देश की आवश्यकताओं को ध्यान मे रखते हुए इसमें आवश्यक सुधार किया गया और इसको भाषा हिन्देशिया नाम दिया गया। इस सुधार द्वारा नयी भाषा को आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के संचित अनुभव का और उनकी अन्तर्राष्ट्रीय तकनीकी शब्दावली का लाभ मिल गया। रोमन लिपि अपनाकर अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को आत्मसात् करना आसान हो गया।

वैज्ञानिक क्षेत्र में भाषा हिन्देशिया को समर्थ बनाने के लिये विज्ञान के सैद्धान्तिक और व्यावहारिक विषयो की अनेक शब्दावली सूचियां प्रकाशित की गयी। भाषा हिन्देशिया मे अनेक द्विभाषी कोष बनाये गये, जैसे **अरबी-हिन्देशिया शब्दकोष, अरबी-हिन्देशिया शब्दावली, डच-हिन्देशिया-अंग्रेजी शब्दकोष, अंग्रेजी-हिन्देशिया शब्दकोष और मुहावरा कोष।**

भाषा हिन्देशिया इस बात का उदाहरण है कि कोई देश अपनी इच्छा से किसी भाषा का निर्माण कैसे कर सकता है। नयी भाषा को अंगीकार करने से हिन्देशियाई जनता की राष्ट्रीय भावनाओ की पूर्ति हुई है जो अपनी राष्ट्रीय एकता तथा व्यक्तित्व के प्रतीक के रूप में एक समान भाषा के लिए लालायित थे।

यूनेस्को और शब्दावली की प्रवृत्तियां

यूनेस्को (संयुक्त राष्ट्र शैक्षिक, वैज्ञानिक एवं सांस्कृतिक संघटन) संयुक्त राष्ट्रसंघ की निस्सन्देह एक ऐसी संस्था है जिसने वैज्ञानिक तथा तकनीकी

शब्दावली के क्षेत्र मे महत्वपूर्ण कार्य किया है। यह शब्दावली के सुधार तथा तकनीकी मानकीकरण का कार्य करती है। पिछले १०-१५ वर्षों में वैज्ञानिक शब्दावली के मानकीकरण (स्टेन्डरडाइजेशन) का कार्य यूनस्को की प्रमुख कार्य-वाहियों में से एक बन गया है।

सन् १९४९ मे यूनेस्को ने व्यावहारिक विज्ञानो की शब्दावली के लिये एक अन्तर्राष्ट्रीय सलाहकार समिति (इन्टरनेशनल एडवाइजरी कमेटी फार डाक्यूमेन्टेशन एवं टरमिनोलोजी फार एप्लाइड साइसेज) की स्थापना की और उसका गठन १९५२ ई० में हुआ। अन्य विशेषज्ञों के अतिरिक्त इसमे शब्दावली तथा कोश रचना (लोक्सिकोग्राफी) विशेषज्ञ भी रखे गये। यह समिति वैज्ञानिक प्रलेख-पोषण और शब्दावली पर १९५२ ई० से एक मासिक बुलेटिन भी प्रकाशित करती है। सन् १९५४ से १९५६ तक इसका एक फासीसी सस्करण भी निकला था। अंग्रेजी, फासीसी, रूसी तथा स्पेनिश इन चार भाषाओं में प्रकाशित इस बुलेटिन के एक भाग मे वैज्ञानिक शब्दावली, और प्रकाशित शब्दकोषों तथा कोष रचना पर आलोचनात्मक समीक्षा प्रकाशित होती है। यह समिति मानकीकरण के अन्तर्राष्ट्रीय संघटन की तकनीकी समिति ३७, जो शब्दावली के लिए उत्तरदायी है, के साथ भी सम्पर्क बनाये रखती है। इस समिति का काम वे सिद्धान्त निश्चित करना है जिनके आधार पर तकनीकी शब्दों का निश्चित परिभाषाओं के अनुसार मानकीकरण किया जाए।

विज्ञान और टैक्नोलौजी मे पिछले दिनों अनेक देशो में बहुत से नये बहु-भाषी शब्दकोष प्रकाशित हुए हैं। यूनेस्को ने इनको अपने प्रकाशनों तथा अन्तर-भाषी वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दकोषों की सदर्भग्रन्थ सूची मे देने की चेष्टा की है

तकनीकी समिति नम्बर ३७ शब्दावली मे मानकीकरण करने वाले विशिष्ट अन्तर्राष्ट्रीय सघटनो से सम्पर्क साधती है। ऐसे सघटनो की सूची निम्नलिखित है। इसमें उन संघटनो का भी नाम है जिन्होंने शब्दावली कार्य के लिए विशेष विभाग बना रखे हैं।

सैद्धान्तिक विज्ञान

अन्तर्राष्ट्रीय शरीर विज्ञान कांग्रेस : शरीर विज्ञान शब्दावली के लिए अन्तर्राष्ट्रीय आयोग।

जीवाणु-विज्ञान शास्त्रियों की अन्तर्राष्ट्रीय एसोसियेशन : जीवाणु विज्ञान शब्दावली के लिए स्थायी अन्तर्राष्ट्रीय समिति।

अन्तर्राष्ट्रीय फासिल विज्ञान यूनियन : प्रकार-नामकरण के लिये आयोग।

स्फटिक विज्ञान की अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन . स्फटिकीय शब्दावली के लिये आयोग।

विद्युत तथा व्यावहारिक रसायन की अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन : जैव और अजैव रासायनिक शब्दावली के लिए विशेष समितियां।

प्राणि विज्ञान शब्दावली का अन्तर्राष्ट्रीय आयोग।

व्यावहारिक विज्ञान

मिट्टी विज्ञान की अन्तर्राष्ट्रीय सोसायटी : अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली समिति।

अन्तर्राष्ट्रीय विद्युत तकनीक आयोग : शब्दावली की तकनीकी समिति।

सर्वेक्षण का अन्तर्राष्ट्रीय संघटन : तकनीकी शब्दकोष समिति।

वेल्डिंग की अन्तर्राष्ट्रीय इंस्टीट्यूट ; शब्दावली आयोग।

फोटोग्राममीटरी की अन्तर्राष्ट्रीय सोसायटी : प्रशिक्षण शब्दावली तथा शिक्षा समिति।

अन्तर्राष्ट्रीय इंजीनियरी संघटनों की यूनियन : तकनीकी शब्दकोष तथा डाक्यूमेन्टेशन समिति।

यूनेस्को ने हाल में शब्दावली का कार्य करने वाले विभिन्न विभागों के लिए एक सलाहकार सेवा आरम्भ की है। जिन देशों ने अपनी राष्ट्रीय स्वतंत्रता हाल में प्राप्त की है और जो इस क्षेत्र में अपनी भाषाओं को विकसित करना चाहते है उनकी सहायता के लिए यूनेस्को की सातवी आम सभा ने सन् १९५४ मे एक प्रस्ताव पास किया। इस प्रस्ताव द्वारा महानिदेशक को यह अधिकार दिया

गया कि वह सदस्य राज्यों को वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में सहायता दे सकता है। इसके अनुसार अब यूनेस्को राष्ट्रीय शब्दावली ब्यूरो स्थापित करने तथा चलाने मे विशेष सहायता तथा सलाह देता है और ये ब्यूरो स्थानीय रुचियों को ध्यान में रखकर शब्दावली बनाते है और इस प्रकार के राष्ट्रीय प्रयासों को अन्तर्राष्ट्रीय पैमाने पर सयोजित करने का प्रयत्न करते है।

यूनेस्को सचिवालय में ऐसे प्रयोग किये गये हैं जिनसे उन समस्याओं का हल ढूंढा जा सके जो शब्दावली ब्यूरो चलाने मे उठ सकती है। इन प्रयोगो द्वारा अनेक भाषाओं में शब्दों की परिभाषाओं का संग्रह बढ़ाया जा रहा है। इसका प्रयोजन केवल प्रयोग और प्रदर्शन है परन्तु यह जिस उन्नत स्तर तक पहुंच चुका है उससे यह आशा बंध गयी है कि जिन विधियो द्वारा यह संग्रह तैयार किया जा रहा है उनका अनुसरण बड़े पैमाने पर व्यावहारिक क्षेत्र में वे लोग कर सकते है जो अपनी भाषा मे शब्दावली निर्माण का कार्य कर रहे है।

२

मध्यकालीन युग में वैज्ञानिक शब्दावली

भारत में वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली के क्रमिक विकास का इतिहास शब्दावली अध्ययन की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। यह शोध प्रबन्ध केवल भौतिकी, रसायनशास्त्र और गणित के क्षेत्र तक ही सीमित है। अतः इस अध्याय में केवल उनसे ही सम्बन्धित साहित्य और शब्दावली का विवरण देने का प्रयत्न किया गया है।

प्राचीन भारत में भौतिकी की शब्दावली

भौतिकी एक आधुनिक विद्या है। इसका अभ्यास आज की तरह क्रमिक रूप से प्राचीन और मध्यकालीन भारत में नहीं हुआ था किन्तु इस काल के तत्वज्ञान और दर्शन मे भौतिकी के अनेक सिद्धान्तों के बिखरे रूप में दर्शन होते है।

भौतिक जगत् को समझने की चेष्टा प्राचीन भारत में आरम्भ मे ही की गई थी। ऋग्वेद जैसे प्राचीनतम ग्रन्थ के विश्वकर्मा सूक्त में इस प्रकार के प्रश्न उठाये गये थे कि सृष्टि का अधिष्ठान क्या है? इसका आरम्भ कैसे हुआ? किस पदार्थ से यह जगत् बना? इसका रचयिता कौन है? इनमे से कुछ का उत्तर तो अभी आधुनिक भौतिकी को भी देना बाकी है।

ऋग्वेद के नासदीय सूक्त (१० । १२९) में इस बात का सकेत किया गया है कि सृष्टि के आरम्भ मे गहन गम्भीर अम्भस (अथाह जल) था। आधुनिक विज्ञान का भी इस बारे में यही मत है।

ऋग्वेद में अनेक ऐसे शब्द आये हैं जो आज भी भौतिकी शब्दावली मे प्रयुक्त होते है। जैसे वायु (१०, १८६, १), तपुस (७, १०४, २), चक्र।

१६४, २), अग्नि (१, १, १), द्युत (७, ४६, ३) और तेज। यह बड़े आश्चर्य की बात है कि ये शब्द संस्कृत की जिन धातुओं से बने है उनमे तथा ग्रीक और लैटिन की धातुओं से बने इन्ही शब्दों मे अत्यधिक साम्य है। जैसे वायु और लैटिन के वेजास (Vejas) में, अग्नि और लैटिन के इग्निस (Ignis) में, तपुस और लैटिन के टैपर (Tepre) में। ऋग्वेद में अनस् (अन्=सांस लेना, ऋ IV, ३०,१०) शब्द वायु के लिये, इषिर (इष्=हांकना, ऋ VIII, ४८, ७) शब्द गतिशील के लिये, इग्मिण (इष् धातु से ऋ I, ८७, ६) शब्द तेज के लिये, चक्र (चक्र=चलना, ऋ I, १६४, २) पहिये के लिये, तपति (तप्=गर्म होना, ऋ III, ३०, १७) चमकने वालों के लिये, पांसर (प्याय धातु से ऋ I, २२,१७) वायुमण्डल के लिये, स्वचस (अन्च=झुकाना, ऋ V, ३७) लचकदार के लिये और हरित् (ह्र धातु से, ऋ I, ११५, ४) शब्द सूर्य की किरण के लिये प्रयुक्त हुए है। आज इनमें से लगभग किसी भी शब्द का चलन नहीं है।

ऋग्वेद में अग्नि और ईंधन का नामकरण और परिभाषा भी दी गई है। यह सबसे पहले उत्पन्न हुआ, इसलिये इसका नाम अग्नि पड़ा, और अग्नि को ही देवताओं ने परोक्षप्रिय होने के कारण अग्नि कहा (८।६।१।१६)। अग्नि के तीन रूप हैं—हरस् (गरमी), शोचिस् (आग) और अर्चिस् (ज्वाला)। लकडी को इध्म (इन्ध, १,३,५, १) कहते है, क्योंकि इससे ही आग जलायी जाती है।

अग्नि की ज्वाला और लपटों सम्बन्धी ज्ञान के संकेत भी ऋग्वेद में मिलता है। इसमें कहा गया है कि जब कोई चीज जलाते है, तो जलने की चार अवस्थाएं होती है, धूम, अर्चि, अगार, स्फुलिंग (धुआं, ज्वाला, अंगारा, चिनगारी)। जब आग जलाते है, तो पहले धूम उठता है (धम्यत), फिर यह प्रदीप्ततर होती है और तेजी से धुंआ ऊपर जाता है, फिर यह प्रतितराम (धीमी) होती है, और फिर अगारे चमकते हैं (२।३।२।६-१३)।

जलाने की विधि मे अन्तर्धूम जैसे शब्दों का प्रयोग महत्वपूर्ण है (चि० (५।१३५, १७७, १६१) अन्तर्धूम का अर्थ यह किया गया है कि जलाने की

प्रक्रिया मे धुंआ अन्दर ही बना रहे, वायु का आना-जाना कम हो और इस प्रकार जलाने का कार्य धीरे-धीरे किया जाय।

वैदिक काल में अग्नि अन्तरिक्ष, वायु आदि शब्द देवों के अर्थ में और अपने यौगिक अर्थ में ईश्वर के वाचक होकर प्रयुक्त होते थे। उपनिषद् काल में आपस्तेज, वायु और अन्तरिक्ष तथा इनके साथ-साथ विद्युत, मेघ, आकाश आदि पद-समूहो का प्रयोग भी आरम्भ हुआ। उपनिषद् काल में शनैः शनैः पृथ्वी, अप, तेज, वायु और आकाश यह उपयोगी पंचक बन गया।

केन उपनिषद् में अग्नि और वायु को भौतिक देवता माना गया और इनकी परिभाषा भी दी गई : अग्नि वह सत्ता है, जो सबको जला दे और वायु वह सत्ता है जो सबको उड़ा सके। कठ उपनिषद् मे अनित्य द्रव्य शब्द का प्रयोग नाशवान धन सम्पत्ति के अर्थ में हुआ है। इसमें अणु शब्द का भी प्रयोग हुआ है पर उस अर्थ में नहीं, जिस अर्थ में वह बाद के साहित्य में हुआ है। यास्क ने 'निरुक्त' में भौतिकी के निम्नलिखित शब्दों की व्युत्पत्ति की विवेचना की है। इससे स्पष्ट है कि यास्क से पहले इन शब्दों का निरुक्त में दिये गये अर्थों मे पर्याप्त चलन होगा।

अग्नि	: इ (अ) + अज्ज या दह (ग) + नी (= नि) से (नि VII, १४)
अणु	: अनु (सूक्ष्म) से (नि VII, २२)
अन्तरिक्ष	: अन्तरा + क्षान्त (पृथ्वी के निकट या पृथ्वी और आकाश के बीच में गतिहीन स्थिति में विश्राम करते हुए, नि II, १०)
आहाव	: हे (पानी भरने के लिये बर्तन) धातु से (नि V, २६)
इध्म (ईंधन)	: इन्ध (जलाना) धातु से (नि VIII, ४)
उष्णिह	: स्निह (प्रेम करना) धातु से (नि VI, १२)
ऊर्ज	: पच् अथवा व्रश्च धातु से (नि III, ८)

कक्ष	: कष् (रगड़ना) या ख्या (वर्णन करना) अथवा गाह (घुसना) धातु से (नि II, २)
कर्मन्	: कृ (करना) धातु से (नि III)
काल	: कल (हांकना) धातु से (नि II, २५)
चन्द्र (चमकदार)	: चन्द्र (चमकना) धातु से (नि XI, ५)
नक्षत्र	: नक् (चलना) धातु से (नि III, २०)
धन्वन् (वायुमण्डल)	: धन् (मांगना) धातु से (नि V, ५)
नमस्	: नी (लेजाना) धातु से (नि II, १४)
रश्मि	: यम् धातु से (नि II, १५)
वर्ण (रंग)	: वृ (ढंकना) धातु से (नि II, २)

प्राचीन भारत के सभी दर्शनों में पदार्थ (Matter) और शक्ति (Energy) तथा अणु-परमाणु के सम्बन्ध में विचार व्यक्त किये गये है। परमाणुओं के स्वरूप, उनके संघटन और विघटन का विशद विवेचन वैशेषिक और जैन दर्शनों में मिलता है। तम (प्रकृति का स्थूल रूप Matter) और रज (प्रकृति का चल रूप Energy) की अविनाशिता, विकारिता और निरन्तर परिवर्तन होने की बात सभी दर्शनों मे मानी गई है। भारत का सबसे पहला दर्शन साम्ख्य था। उसका नाम सांख्य शायद इसीलिए पड़ा कि उसमे तत्वों का सस्थान अर्थात् परिगणन और वर्गीकरण किया जाता था। इससे प्रकृति का निरीक्षण और पर्यालोचन अधिक नियमित रूप से होने लगा।

साख्य दर्शन मे अणुवाद का पर्याप्त वर्णन आया है। साख्य ऐसे अणुओं की कल्पना मे विश्वास नहीं रखता, जिनका फिर विभाजन न किया जा सके। सांख्य उसी प्रकार प्रकृति (प्रधान) की ही अनुवृत्ति सब जगह मानता है। प्रकृति का ही कार्य सर्वत्र दिखाई पड़ता है और इस अर्थ में प्रकृति विभु है अर्थात् सर्वत्र व्यापक है। अणु स्वयं प्रकृति से उत्पन्न कार्य है, अतः ये नित्य हो ही नहीं सकते। इनका विभाजन हो सकता है और ये सदा रहने वाले नहीं है। अणु की यह परिभाषा करना कि यह अभेद्य है, इसके भाग नहीं हो सकते, गलत है।

ऐसा प्रतीत होता है कि कपिल ने सांख्य दर्शन मे प्रकृति शब्द का पहली बार प्रयोग किया। फलतः कपिल से परिचित श्वेताश्वतर उपनिषद् मे जो सम्भवतः सांख्य दर्शन के बाद की रचना है जैसी कि इसके सूक्त ५।१२ से सांख्य के आचार्य कपिल का नाम आने से सिद्ध होता है, प्रकृति शब्द अपने वर्तमान अर्थ मे आया। प्रकृति के तीन गुण सत्व, रजस् और तमस् भी शुक्ल, लोहित और कृष्ण के रूप में व्यक्त हुए। प्रकृति को भी माया और अजा कहा गया और इसी समय पृथ्वी, अप्, तेज, अनिल और आकाश की वह कल्पना सामने आयी जिसका प्रभाव आगे के साहित्य पर पड़ा।

श्वेताश्वतर उपनिषद् मे ही माया और प्रकृति ये दोनों शब्द स्पष्ट रूप से एक अर्थ मे प्रयुक्त हुए हैं। प्रकृति शब्द भी इस उपनिषद् से ही आरम्भ हुआ, जिसको सांख्य में बहुत महत्व मिला है।

सत्व, रजस् और तमस् के सबंध में डा० ब्रजेन्द्रनाथ शील ने एक लेख लिखा था, जिसे आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने अपने रसायन के इतिहास मे उद्धृत किया है। इसका शीर्षक प्राचीन हिन्दुओं के भौतिक-रासायनिक सिद्धान्त है। इस लेख में इस बात की चर्चा की गई है कि क्या ऊर्जा, द्रव्य आदि अचेतन में होने वाली अनेक भौतिक रासायनिक प्रतिक्रियाओं के कारण है। जब कपिल ने सांख्य दर्शन में सत्व, रजस् और तमस् की साम्यावस्था को प्रकृति कहा तो उनका अभिप्राय सचमुच चेतन तत्व, ऊर्जा और जाड्ययुक्त द्रव्य से था।

परमाणु और क्षण जैसे वैज्ञानिक शब्दों की व्यास ने अपने युग में सम्भवतः बड़ी व्यावहारिक परिभाषा की। योगदर्शन में विभूतिपाद के एक सूत्र-क्षणात-तकमयो : संयमाद्विवेकजं ज्ञानम् (३।५२) का भाष्य करते हुए व्यास कहते हैं कि जिस प्रकार द्रव्य को कम करते-करते हम अन्त में परमाणु तक पहुँचते हैं, उसी प्रकार काल को कम करते-करते हम क्षण तक पहुँचेंगे। दूसरे शब्दों में इसे हम यह कहेंगे कि द्रव्य की अन्तिम इकाई परमाणु है और काल की क्षण। क्षण की एक और परिभाषा व्यास ने दी है : जितने समय मे चलता हुआ परमाणु

अपने पूर्व देश (पहले स्थान) को छोड़कर उत्तर देश (अगले स्थान) को प्राप्त होता है, उसे क्षण कहा जा सकता है।

वैशेषिक दर्शन में अणु शब्द का प्रयोग कई स्थलों पर हुआ है। यह अणु महत् का विरोधी है। अणु का अर्थ अति छोटा और महत् का अर्थ अति बड़ा है। उपनिषद् का वाक्य है—अणोरणीयान महतो महीयान् अर्थात् ब्रह्म सूक्ष्म से भी सूक्ष्म और महान् से भी महान् है। इस वाक्य में भी अणु महत् का विरोधी बताया गया है। अणु और महत् शब्द वैशेषिक में अधिकतर एक साथ ही प्रयुक्त हुए है। सर्वव्यापक होने से आकाश और आत्मा महान् अर्थात् महत् परिमाण वाले बताये गये हैं, और इसके विपरीत मन को अणु परिमाण वाला बतलाया है। अणु से और छोटा कुछ भी नही हो सकता, तथा महत् से बडा भी कोई नही हो सकता (७/१/१४)। अणु क्योंकि बहुत ही सूक्ष्म है अत. इसकी अनुपलब्धि नित्य है, अर्थात् प्रत्यक्षादि साधनों से इसकी प्रतीति नही हो सकती, इसके विपरीत महत् की उपलब्धि नित्य है (७/१/८) अणु की अवस्था इससे विपरीत है। सापेक्षता से एक ही पदार्थ सामान्य प्रयोगों मे कभी अणु (छोटा) और कभी महत् (बड़ा) कहा जा सकता है (७/७/११), जैसे आम आँवले से बड़ा, पर खरबूजे से छोटा है। सापेक्षता से एक ही चीज एक समय में ही बड़ी और छोटी दोनों कही जा सकती है (एक कालत्वात् ७/१/१२)।

वैशेषिक दर्शन में दो परमाणुओं के मिलने से जो कण बनता है उसको द्वयणुक कहा गया है (आजकल इसे हम अणु (म्यूराणु, Molecule) कहते हैं)। इसमें यह भी बताया गया है कि अंधेरे कमरे में सूर्य की किरणें जब प्रविष्ट होती है तब उनके मार्ग में धूल के जो सूक्ष्म कण दिखाई देते है, उन्हे ही त्रसरेणु या गौतम के न्यायसूत्र के शब्दो में त्रुटि कहा जाता है। त्रसरेणु आँख से दिखाई पड़ता है, इसलिये इसमें परिमाण है। परिमाण है अत: इसके खण्ड हो सकते है। यह त्रसरेणु तीन द्वयणुक मिलने से बनता है।

वैशेषिक दर्शन के अनुसार जल दो प्रकार का होता है—परमाणुरूप और कार्यरूप। तेज भी इसी प्रकार दो तरह का है—नित्य तेजस् जो अणुरूप है,

और कार्यरूप अग्नि जो अनित्य है। इसी प्रकार वायु भी दो प्रकार की है—अणुरूप वायु जो नित्य है और कार्यरूप वायु जो अनित्य है। जल, तेज और वायु के परमाणु ही द्वयणुक और त्रसरेणु मे सघटित होकर कार्य-जल, कार्य-तेज और कार्य-वायु बनते है। आधुनिक विज्ञान के अनुसार विभिन्न पदार्थ परमाणु रूप में कभी भी रासायनिक सयोग नही करते। रासायनिक सयोग मे पदार्थों के व्यूहाणु ही भाग लेते है। कहा जा सकता है कि वैशेषिक दर्शन का उपरोक्त विचार आधुनिक विज्ञान का पूर्वाभास ही है।

वैशेषिक परमाणु को नित्य और अक्षय (अविनाशी) मानता है। इलैक्ट्रोन के आधुनिक आविष्कार से पहले भौतिकी मे यह बात प्राय. ज्यों की त्यों मानी जाती थी। त्रसरेणु की लम्बाई वराहमिहिर ने बालाग्र का ६४ वां भाग माना है जो एक इंच के $\frac{१}{३४६५२५}$ अंश के बराबर होता है। एक त्रसरेणु मे ३० या ६० परमाणु माने जाते थे। इस प्रकार परमाणु के जो परिमाण हमारे यहां माने गए थे, डा० ब्रजेन्द्रनाथ शील ने दिखलाया है कि वे हाइड्रोजन के परमाणु के आधुनिक माने हुए परिमाणों के अत्यन्त निकट हैं:

वैशेषिक दर्शन के चतुर्थ अध्याय के प्रथम आह्निक में अणुओं के सम्बन्ध मे कुछ विवेचना है (यद्यपि इस आह्निक के किसी मूल सूत्र मे अणु या परमाणु शब्द का प्रयोग नही हुआ)। यह स्मरण रखना चाहिए कि परमाणु का आंखो से प्रत्यक्ष न होना इसके अनस्तित्व का प्रमाण नही है। आंखों से परमाणु इसलिए नहीं दीखते कि इनका परिमाण नही है।

'चरक' द्वारा रचित ग्रन्थ को हम अनेक दृष्टियों से भारत का प्रथम शुद्ध वैज्ञानिक ग्रन्थ कह सकते है। जैसे वशेषिक सूत्र (१।१।६) मे रूप, रस, गन्ध, स्पर्श, संख्या, परिमाण, आदि गुण बताये गये है, उसी प्रकार चरक में भी देश, काल, आयु, मान (परिमाण) आदि गुणो का अपने ढंग से उल्लेख है। इसमें पारिभाषिक शब्दों की व्याख्या भी की गई है जैसे गणना के काम में जो

आगे, वह सख्या है। विभिन्न पदार्थों के साथ मिल जाने का नाम संयोग है और अलग-अलग हो जाने का नाम विभाग है। पुनर्मान (फिर से जो नापा जाय) का नाम परिमाण है। करण का नाम सस्कार है। बार-बार किसी चीज का होना अभ्यास तथा किसी क्रिया का बराबर होते रहना शीलन है।

चरक परम्परा मे ही सुश्रुत द्वारा रचित ग्रन्थ आते है। सुश्रुत ने कहा है कि द्रव्य वह है जिसमे क्रिया एवं गुण हो और जो समवायि कारण हो।

आज भी सख्या, संयोग, संस्कार, अभ्यास द्रव्य आदि शब्द विज्ञान के क्षेत्र में लगभग इन्ही अर्थों में उपयोग किये जाते है। वैशेषिक प्रशस्तपाद भाष्य मे कर्मग्रन्थ नामक अध्याय गति और वेग के विचारो की दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। वहां कर्म (गति) को सयोग और विभाग को निरपेक्ष कारण अर्थात् द्रव्य मे स्थान परिवर्तन करने वाला कहा गया है। नोदन (Pressure, अभिघात (Impact) आदि से उत्पन्न कर्म संस्कार अथवा वेग (Impressed Motion or Momentum) को उत्पन्न करता है। साधारण कर्म से उसमें भेद किया गया है। जैसे अंग्रेजी में सामान्य भाषा Work के अर्थ विज्ञान मे आकर पूरी तरह बदल जाते हैं। द्रव्य में एक ही क्षण और एक ही दिशा मे दो कर्म नही हो सकते। एक ही समय मे विरुद्ध दिशाओ में प्रयुक्त दो कर्म एक दूसरे का अवरोध कर स्थिरता पैदा कर देते है। कर्म की विशेषता यह है कि वह सदा एक ही दिशा में होता है। कर्म-संस्कार के कारणों और रूपों के विषय में वैशेषिक दर्शन मे काफी विचार किया गया है। नैयायिको ने उसी विचार को और आगे बढ़ाया है। इन विचारों ने यान्त्रिकी (Mechanics) और गतिशास्त्र (Dynamics) के बीच विद्यमान है।

जैन दार्शनिक उमास्वाति (जिसका समय ५० ई० के लगभग माना गया है) का कहना था विषम गुण (पाजिटिव और नेगेटिव) पुद्गलों (अणुओं) के सयोग से ही संघात बन सकते हैं। यह विचार धन और ऋण विद्युतकणों के सम्पर्क के आधुनिक सिद्धान्त के बहुत नजदीक पहुँचता है।

डा० हजारीप्रसाद द्विवेदी ने प्राचीन भारत में भौतिकी के विचारों से

सम्बन्धित तथ्यों की ओर संकेत करते हुए कहा है—यह विचार हमारे दर्शनों मे सुपरिचित हैं कि, ताप और प्रकाश एक ही तेजोद्रव्य के दो स्वरूप है और सभी पार्थिव ताप या अग्नियों का जनक सूर्य का ताप है। वाचस्पति मिश्र ने ताप और प्रकाश की किरणो का भी निरूपण किया है।

प्रकाशकी में परावर्तन (Reflection) शब्द का विकास सम्भवतः ऋग्वेद (४,३०,११) के परावत् शब्द से हुआ है। यास्क ने निरुक्त में परावत् की व्युत्पत्ति परा+गम् (अलग होना या पीछे हटाया जाना) से मानी है।

आयतन (Incidence) कोण और परावर्तन (Reflection) कोण की तुल्यता, विरल से सघन और सघन से विरल माध्यम से गुजरते समय किरणों के वर्तन या तिर्यग्गमन (Refraction), भाति-भाति के तालों और दर्पणों के स्वरूप तथा उनमें से गुजरने वाली किरणो की नाभि (Focus) पर केन्द्रीभूत होने का विवेचन भारतीय दर्शन ग्रन्थों मे आया है।

कपन द्वारा शब्द की उत्पत्ति, शब्द तरंगों की तिर्यग्गति (परिस्पद) तथा तरंगो के रूप मे शब्द के विस्तार के सिद्धान्त भी उनमें उपस्थित है। प्रतिध्वनि का विश्लेषण भी किया गया है। शब्दों का वर्गीकरण तार, मद्र आदि, श्रुति (Pitch) के भेद, तीव्र मद आदि घनता के भेद और उनके असाधारणधर्मी (Timbre) के आधार पर किया गया है। सगीत में स्वर (Musical Notes) का विश्लेषण और श्रुतियो (Tones and Overtones) की गणना की गई है। स्वर (Note) की श्रुति (Pitch) अर्थात् कंपनों की संख्या तन्त्री की तांत की लम्बाई के व्यस्त मान से होती है, सप्तक मे स्वर की अपेक्षा दुगुनी श्रुतियां होती है, इस बात का भी पता लगाया जा चुका था।

चुम्बक शक्ति का आरम्भिक ज्ञान भारतीय साहित्य मे मिलता है। राजा भोज ने अपने युक्ति कल्पतरु मे समुद्रगामी नावों के तलो को लोहे की कीलों से जोड़ने का निषेध किया है, क्योंकि समुद मे चुम्बकीय क्षेत्र में पहुँचने पर उनके खिच जाने का खतरा रहता था। समुद्र पार करने वाले भारतीय नाविक दिशा देखने के लिए मत्स्य-यंत्र (कुतुबनमा) का प्रयोग बहुत प्राचीन

काल से जानते थे। वह मछली की शक्ल का बनाया जाता था, इसलिये मत्स्य-यंत्र कहलाता था।

आधुनिक भारत मे भौतिकी क्षेत्र मे सबसे बड़े वैज्ञानिक रमन हुए है, जिनके द्वारा खोजे गये सिद्धान्त का नाम ही 'रमन इफैक्ट' पड़ गया है। सत्येन्द्र बोस भी इस क्षेत्र मे अन्तर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त कर चुके हैं और उनको सम्मानित करने के लिए वैज्ञानिक जगत् मे मूलभूत कणो के दो वर्गों मे से एक वर्ग के कणों को बोसोन (Boson) कहा जाता है।

भारत के प्राचीन और मध्यकालीन साहित्य में रसायन विज्ञान और उसकी शब्दावली

प्राचीन भारत मे रसायनशास्त्र की ऊँची परम्परा विद्यमान थी और इस परम्परा का प्रारम्भ तीन प्रकार से हुआ—(१) आयुर्वेद के सहारे (२) उद्योग धन्धों के सहारे और (३) दार्शनिक सिद्धान्तो के आश्रय पर।

उद्योग-धन्धों मे रसायन के उपयोग का लिखित विवरण कम मिलता है और यह जानना कठिन है कि भारतीय संस्कृति के विभिन्न युगो मे, (१) खनिजों और अयस्कों से मनुष्य ने किस प्रकार धातुएँ प्राप्त कीं और उनसे मिश्र धातुएँ तयार की (२) कपड़े रगने की कला का उन्होंने किस प्रकार विकास किया (३) मकान बनाने के लिए किस प्रकार पक्के मसाले बनाये गये और (४) विभिन्न युगों मे स्वर्णकारों ने सोना और चाँदी के शोधन के लिए अम्लों का प्रयोग करना कब सीखा तथा उन्होंने यह अम्ल किस प्रकार तैयार किये? मोहन जोदड़ो और हड़प्पा सभ्यता के अवशेषचिन्हों मे ऐसे अनेक प्रमाण मिले है जिनसे कहा जा सकता है कि मोहन जोदड़ो और हड़प्पा कि ५००० वर्ष पूर्व की सभ्यता को उपरोक्त बातों में से अनेक का पता था। भारतीय कासे और पीतल का काम हड़प्पा युग तक चला जाता है क्योंकि इस युग के अनेक तांबे के औजार पाये गये है। इस काल के आभूषण, उपकरण एवं दैनिक व्यवहार की पुरानी वस्तुओं से, जो प्रदर्शनालयों मे सुरक्षित है, उस युग की रासायनिक परम्परा का पता चलता है। मोहन जोदड़ो काल में बार बेलनकार

और चौकोर घनाकृति के होते थे। इस सभ्यता की माप की इकाई १·३२ इंच थी। चांदी, सोना, ताँबा, सीसा, अमेजन मणि (Felspar), स्फटिक (Quartz), मृदु अभ्रक, सेलखड़ी, एलेबैसटर (शिलाजीत), हाथीदात, शंख, कोचीय मिट्टी और अवलेप (ग्लेज), सुइया, आभूषण आदि के प्रमाण मिले हैं। इस युग मे भट्टिया और ईंट बनाने के लिये भट्टो का प्रयोग होता था।

प्राचीन भारतीय दर्शन ग्रन्थों मे रसायन के सैद्धान्तिक पक्ष का कुछ पूर्वाभास मिलता है। इनमे दर्शनशास्त्र की पद्धति पर ऋषियों ने प्रकृति और प्राकृतिक पदार्थों के रूप को जानने का प्रयत्न किया है। परमाणु सिद्धान्त के बारे मे सांख्य और वैशेषिक दर्शनों मे और इन दर्शनों के अनेक भाष्यों में इनका समावेश है। बौद्ध तथा जैन दार्शनिकों ने भी अपने ढंग से इसे प्रस्तुत किया है।

वेदो में रासायनिक शब्दावली

प्राचीन भारत की रासायनिक शब्दावली काफी विकसित थी और उसके अनेक शब्द आज भी इस्तेमाल किये जाते हैं। वैदिक साहित्य मे धातु शब्द जहा कही भी आया है, वह धातु के अर्थ में ही प्रयुक्त हुआ है। प्राचीन समय में अयस और लोहे ये दोनों शब्द लोहे के अर्थ में भी और धातु मात्र के अर्थ में भी प्रयुक्त होते थे। ऋग्वेद की ऋचाओं मे अनेक स्थानों पर अयस शब्द का प्रयोग हुआ है। तीर और काटने के औजार मे (चाकू, हसिया, आदि) जिनमे तेज धार की आवश्यकता हो, इसका उपयोग किया जाने का सकेत है, पर लोह शब्द ऋग्वेद में ही पाया जाता है।

ऋग्वेद मे कोप (१०।१०१।७), मूषिक (१।१०५।८) और विष (१०।१३६।१) शब्द आये हैं। आज भी रसायन विज्ञान म Crucible के लिये मूषिका शब्द ही प्रयुक्त किया जाता है और Cell के लिये कोष उपयोग किया जा रहा है।

यजुर्वेद के एक मंत्र (३०।१४) मे अयस्ताप (Iron Smelter) का उल्लेख है जिसमें लोहे के खनिज को लकड़ी कोयला आदि के साथ तपाकर

लोहा तैयार किया जाता है। धातु को तपा कर तैयार करने की ओर सकेत अथर्ववेद के भी एक मत्र मे है, जिसमे तीन मुख्य धातुओं-सोना (हरित), चादी (रजत), और लोहा (अयस) का नाम आया है : "हरिते त्रीणि रजते त्रीण्ययसि त्रीणि तप्रसाविष्ठितानि।" इसी सूक्त के अगले मन्त्रो मे चादी या रजत के लिये उसके सफेद रंग के कारण अर्जुन शब्द प्रयोग किया गया है। रसायन जगत् मे चांदी को अर्जेण्टम कहा जाता है। यह शब्द रजत और अर्जुन दोनों का ही विकृत रूप है। त्रपु (रांगा या टिन) का उल्लेख अथर्व मे (११।३।७-८) और सीसा धातु (सीस) का उल्लेख अथर्ववेद के एक सूक्त (१।१६।२-४) म हुआ है।

यजुर्वेद के ३०वें अध्याय मे अनेक व्यवसायो का उल्लेख आया है, इनमे मणिकार(जौहरी) (३०।७), अयस्तापी (लोहा गलाने वाला) (३०।१४), हिरण्यकार (सुनार) (३०।१७), कर्मार (लोहार), सुराकार, रजयित्री (रगरेज), चर्मम्न् (चमड़ा पकाने वाला) आदि के नाम भी हैं।

ऋग्वेद में आसोता (६।१०।८।७) और अथर्ववेद में आसुनोता (२०।१२७।७) शब्दो का प्रयोग हुआ है। हो सकता है कि आसु का अर्थ केवल निचोड़ना रहा हो, फिर बाद के साहित्य मे इसका अर्थ भभके में उडाना (Distill) भी आने लगा हो। शतपथ के एक स्थल पर आसुनोति सुत्याये (शत० १२।७।३।६) शब्द आसव बनाने की भभके वाली क्रिया की ओर सकेत करते हैं। जो कुछ भी हो, यह निश्चित है कि इसी से आसव शब्द बना और स्रवित करने के लिये आसवन शब्द का प्रयोग हुआ। आज भी (Distillation) के लिये आसवन शब्द का प्रयाग बराबर होता है।

सुरा बनाने का विवरण कात्यायन ने यजुर्वेद (यजु-१६।१) में किया है। पर सुरा भभके से उडाकर शोधी जाती थी या नहीं, इसका विवरण नहीं मिलता।

प्राचीन भारत में पारिभाषिक शब्दावली इतनी विकसित हो चुकी थी कि एक ही पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं के लिये सुनिश्चित शब्द प्रयुक्त

किये जाते थे। घी की विभिन्न दशाओं के लिये कुछ पारिभाषिक शब्द यहां दिये जा रहे हैं। ऋग्वेद में घी के लिये आज्य, घृत और सर्पि इन तीनों शब्दो का प्रयोग हुआ है (१।८।१।७।६)। आहुति देने वाले घी को आज्य कहा गया है। अथर्ववेद मे सर्पि शब्द का प्रयोग विशेष हुआ है। (अथर्व० १०।६।१३)। ऐतरेय ब्राह्मण मे घी के लिए आज्य, घृत, आयुत और नवनीत चार शब्द दिये गये है। पिघले घी को आज्य, जमे हुए को घृत, आधे पिघले को आयुत और मक्खन को नवनीत मानते है। इनमे देवों के लिए जो घी है, वह आज्य, मनुष्य के लिए जो घी है, वह घृत, पितरों के लिए जो घी है, वह आयुत और गर्भस्थ जीवों के लिए जो घी है, वह नवनीत कहलाता है (ऐतरेय १।१।३)।

गाय के स्तन से दुहे जाने के कारण दुग्ध शब्द बनाया गया जो हिन्दी में आकर दूध रह गया। दूध के दो पर्याय पयस और क्षीर भी वैदिक साहित्य मे इस्तेमाल हुए है।

असीरिया और सुमेरी की नदी-घाटी सभ्यताओं की विज्ञान सम्बन्धी उपलब्धियों का विवरण हम प्रथम अध्याय में कर चुके है। डा० सत्यप्रकाश ने "प्राचीन भारत मे रसायन का विकास" में कहा है कि भारत और असीरिया देश के पारिभाषिक नामो मे बहुत कुछ साम्य है। अथर्ववेद की अलाबु (८।१०। २९-३०) या मैत्रेयी संहिता की अलापु औषधि असीरिया की अलापु (Alapu) है। सुमेरु देश में एरण्ड को रुबु (Rubu) या रुबुयक (Rubuyaka) कहते हैं। ऊबु का अर्थ अधिकता से उत्पन्न होना है। एरण्ड के लिए आयुर्वेद मे एक पर्याय विद्यमान है, जिसकी भावना भी रुबु की भावना से मिलती-जुलती है। धनिया के लिए एक शब्द हमारे ग्रन्थों में कुस्तुम्बुरु मिलता है। सुमेरी भाषा में बुरु का अर्थ पौधा और कुरतु का अर्थ अन्न या धान्य है। इस प्रकार धनिया के लिए धान्यक शब्द भी उसी अभिप्राय का द्योतक है, जो कुस्तुम्बुरु शब्द का है। इसी प्रकार सकुगु (या संगुगु) संस्कृत कङ्गु अस्ल = अश्वबाल, सम् उशत् = हम, मूठा = मुस्ता, कल्बी = कदली इत्यादि है। इससे यह अनुमान लगाया

जा सकता है कि सम्भवतः भारत की आर्य सभ्यता का असुर और सुमेरी सभ्यताओ स कुछ न कुछ सम्बन्ध रहा होगा।

ब्राह्मण ग्रन्थो में रासायनिक शब्दावली और प्रक्रियाएं

वेदों के बाद ब्राह्मण ग्रन्थों में भी रसायन विज्ञान की अनेक प्रक्रियाओ, शब्दों और सिद्धान्तो का विवरण मिलता है। शतपथ ब्राह्मण में रसायन विज्ञान सम्बन्धी विभिन्न प्रक्रियाओं और उसकी शब्दावली का काफी उल्लेख आया है। उसमे कुछ को हम यहां उद्धृत कर रहे है। हिरण्य पत्थरों के बीच मे पाया जाता था। अश्म या पत्थर को तपाकर हिरण्य प्राप्त किया जाता था। प्रजापति ने सिकता (बालू) से शर्करा (पत्थर के टुकड़े) बनायी। शर्करा से अश्म बनाया, अश्म से अयस् (खनिज द्रव्य या अयस्क-या Ore) बनाया और अयस् को तपाकर हिरण्य निकाला (६।१।३।५)।

सोने को सुवर्ण-हिरण्य, सोने के टुकड़ो को हिरण्यशकल (३।८।२।२६) और पीले सोने के लिए हरित हिरण्य और चांदी के लिये रजत-हिरण्य का प्रयोग हुआ है (१२।४।४।६)। वैदिक साहित्य मे सीसा धातु और सुरा का नामकरण भी बड़ा दिलचस्प है। शतपथ में कहा गया है कि इन्द्र की नाभि से जो शूप वहा वह सीसा बना और इन्द के शिश्न से जो रस वहा वह परिस्रुत (कच्ची शराब) बना। उसकी स्फिगी (नितम्ब) से जो माम (Fire) बहा उससे सुरा बनी, जो अन्न का रस है (शतपथ १२।७।१।७)।

शतपथ में स्थाली (Cauldran) शब्द कुम्भी के साथ, सम्भवतः पर्यायरूप मे आया है (६।७।२।२४)। हिन्दी भाषा का शब्द थाली भी इसी से निकला प्रतीत होता है। इस युग में थाली, कटोरी, कड़ाही या देगची (जिससे अन्न पकाया जाय) सभी को स्थाली कहा गया है।

शतपथ मे उलूखल की व्युत्पत्ति उरु (स्थान)+करत (बनाना) से दी है (७।५।१।२२)। उस जमाने में यह एक बालिश्त लम्बा बनाया जाता था, इसका मुंह चौकोर होता था (७।५।१।२३)। उलूखल शब्द बाद में जाकर खल्ल हुआ और हिन्दी में आकर खरल बन गया।

वेद, ब्राह्मण और संहिताओं में यज्ञशाला का वर्णन बराबर आया है। वैदिक युग मे यह यज्ञशाला भी थी। तैत्तिरीय सहिता (४।७।८।१) के अनुसार इसमें निम्न उपकरण काम में आते थे : इध्म (ईंधन), (चूल्हों और भट्टियों के पूर्वज), स्त्रुक (चम्मच), चमस (प्याला या चमचा), ग्रावन (सिल), द्रोणकलश (लकड़ी की टब), आधवनीय (मिश्रण बनाने का पात्र), गृहसद (भंडार गृह) और अवभृथ (बाथ), उलूखल और मूसली। उलूखल शब्द संस्कृत के उरु (स्थान) और करत् (बनाना) शब्दो से बना है। उख या उखा आग का तवा या बायलर की तरह काम मे लाया जाता था। कटोरों को ग्रह कहते थे और भिन्न भिन्न कामो में प्रयुक्त होने वाले कटोरों के विभिन्न नाम थे। छन्ने का सामान्य नाम पवित्र था। इससे छने पदार्थ को पवित्रपूता (Filtrate) कहते थे और छन्ने को दशापवित्र (Filtering Cloth) कहा जाता था।

यज्ञशाला के उपकरणों और प्रक्रियाओं के लिये विशिष्ट शब्दावली का प्रयोग होता था। उसमें कुछ की सूची यहाँ दी जाती है।

आसू	: (निचोड़ना, चुआना)—आसुनोति (१२।७।३।६)
इन्ध्	: (जलाना, आग प्रदीप्त करना)—इन्धे (१।३।५।१)
समिन्धे	: (१।३।५।१)।
खन्	: (खोदना)—खनति (६।३।१।३६)
जन्	: (उत्पन्न करना)—जनयित्वा (६।५।१।३)
तीव्री-कृ	: (तेज या तीक्ष्ण करना)—तीव्री करोति (१।७।१।१८)
पिष्	: (पीसना)—पिनष्टि (१।२।१।२०)
प्रसिच्	: (पिघलना)—प्रसिच्येत (१४।२।२।५४)
समवदो	: (सम्+अव+दो)—टुकडे अलग करके फिर जोड़ना।
समवद्यति	: (१।८।१।१७)

यास्क ने निरुक्त में अनेक शब्दों की व्युत्पत्ति दी है। इनमें कुछ शब्द रसायन के भी है। जैसे हिरण्य, हिम, सुरा, मुसल, चर्मन् और इषीक। यास्क के अनुसार इनकी व्युत्पत्ति इस प्रकार है :

हिरण्य	: हृ धातु से (नि० II, १०)
हिम	: हि (संतुष्ट करना) या हन् धातु से (नि० IV, २७)
सुरा	: सु (दबाना) धातु से (नि० I, ११)
मुसल	: मुहर (=मु) + सृ (=सल) = मुसल (नि० IX, ३५)
चर्मन्	: चृत (=कृत, काटना, To cut, To flay) धातु से (नि० II, ५)
इषीक	: (तन्तु)—इष् (चलना To move) धातु से (नि० IX, ८)

चरक संहिता में शब्दावली और प्रक्रियाएं

ब्राह्मण ग्रन्थों के बाद संहिताओं में भी रसायनशास्त्र का काफी उल्लेख आता है। इनमें से दो संहिताएं चरक संहिता और सुश्रुत मुख्य हैं। इनमें भारतीय रसायन की शब्दावली परिपक्व हुई और अनेक रासायनिक प्रक्रियाओं का उद्घाटन हुआ। इसका मुख्य कारण भारत में आयुर्वेद का विकास था। भारतीय आयुर्वेद का विशेष विकास २७०० ई० पू० से लेकर ६०० ई० तक हुआ। तक्षशिला, नालन्दा और काशी के विद्यापीठों ने आयुर्वेद के अध्ययन अध्यापन को विशेष प्रोत्साहन दिया। पुराने प्रयोगों और अनुभवों का ही चरक और सुश्रुत में संकलन किया गया।

आगे हम चरक और सुश्रुत में आई हुई रसायन शब्दावली और प्रक्रियाओं का संक्षेप में कुछ विवरण दे रहे हैं। चरक संहिता शतपथ के बाद की है और पाणिनी और बुद्ध से पहले की, ऐसा डा० सत्यप्रकाश का मत है। इनमें ८ खण्ड है और १२० अध्याय हैं। ८ खण्ड ये हैं: (१) सूत्रस्थान (२) निदानस्थान (३) विमानस्थान (४) शरीरस्थान (५) इन्द्रिय स्थान (६) चिकित्सास्थान (७) कल्पस्थान और (७) सिद्धिस्थान।

चरककार ने अनेक रासायनिक प्रक्रियाओं का नामकरण संस्कार किया। इनमें प्रकृति, अभिसंस्कार, संस्कार, संयोग, पूर्णयोग आदि मुख्य हैं।

पदार्थों का अपना जो आभ्यन्तरिक स्वभाव है उसे प्रकृति कहते हैं, जैसे

पदार्थों में गुरुत्व (भारीपन) आदि का होना। द्रव्यों के स्वाभाविक गुणों का अभि-संस्कार (परिवर्तन =Modification) ही करण है। अपने गुणों से भिन्न दूसरे गुण (अर्थात् गुणान्तर) का आ जाना ही संस्कार है। इस प्रक्रिया को गुणान्तराधान (Chemical Change) कहते है।

संयोग (Chemical Combination) दो या दो से अधिक द्रव्यों के संहतिभाव का नाम है। संयोग द्वारा ऐसे-ऐसे गुण उत्पन्न हो जाते है, जो अकेले उन द्रव्यों मे नहीं थे। रासायनिक संयोग की यह परिभाषा आज भी रसायन के क्षेत्र में सच्ची है।

यवक्षार और सर्जिका (या स्वर्जिका) क्षार इन दोनों का अन्तर भी चरक-कार को ज्ञात था (चि० २६।१२७)।

यवक्षार से अभिप्राय बहुधा पोटेशियम कार्बोनेट से था, जो यव या जौ को जलाकर तैयार किया जाता था। बाद मे बिगड कर इसी को हिन्दी मे जवाखार कहा गया और सर्जिका सज्जी बन गई।

चरक के समय तक कास्टिक सोडा आदि क्षार बनाने की विधि सम्भवत: ज्ञात नही थी पर क्षारों के क्षारक या दाहक प्रभाव से चरक के समय के चिकित्सकों का अच्छा परिचय था। क्योंकि दाहकर्म मे क्षारो का प्रयोग करने वालों को क्षारतन्त्रविद कहा गया है (चि० ५।६३,६४)। क्षारों के प्रयोग से अम्लों का खट्टापन दूर हो जाता है, इसका ज्ञान भी चरक संहिताकार को था और इस गुण का उल्लेख मद्य का खट्टापन मिटाने मे एक स्थल पर किया गया है।

चरक के युग मे अयस्-चूर्ण (लोह-चूर्ण) से भी बारीक पिसे हुए पदार्थ को अयोरज कहते थे। लोहे पर जो जंग लगता है, उसे अयोमल या मण्डूर कहते थे। चरक में एक स्थल पर लोहे से बनी सभी औषधियों का नाम अयस्कृति (Iron Preparations) दिया हुआ है (चि० १३।७३)।

माक्षिक (Pyrites) में गन्धक और लोहा होता है और पुराने समय मे भी लोग लोहा सम्भवत. माक्षिक से तैयार करते थे। वैदिक साहित्य (में केवल

माक्षिक शब्द का प्रयोग मधु के अर्थ मे और माक्षिक धातु का प्रयोग लोहे के माक्षिक या पाइराइटीज के लिए होता था) माक्षिक धातु को स्वर्णमाक्षिक (शब्दार्थ पीला माक्षिक) भी कहते थे (चि० १६।७३)। सुवर्ण माक्षिक का प्रयोग गन्धक और रस के साथ कुष्ठ रोग के लिए अन्यत्र भी बताया गया है (चि० ७।७१)। पारे को उस जमाने में रस कहा जाता था। बाद मे इसी से प्रयोगशाला का नाम रसशाला और रसायनशास्त्र का नाम रसशास्त्र पड़ा। हो सकता है रसायन से ही रस शब्द निकला हो क्योंकि आगे जाकर रसायन केवल पारा अथवा रस सम्बन्धित खोजो तक सीमित हो गया था।

सूत्रस्थान (३।१०) मे एक स्थल पर सौगन्धिक शब्द आया है, जिसका अर्थ भी गन्धक बताया जाता है—

सौगन्धिक सर्जरसो विडंग मन शिलाले करवीरकत्वक्।

गन्धक और सौगन्धिक शब्द चिकित्सास्थान में भी एक एक बार पास-पास मिलते है (चि० १७।१२५, १२६)—

ससारगन्धकाचार्कसूक्ष्मेलालवणद्वयन्।

ताम्रायोरजसी रूप्यं ससौगन्धिवसीमकम्॥

इस प्रकार कुछ इने-गिने स्थलों पर ही गन्ध, गन्धक, सौगन्धिक और लेलीतक ये चार शब्द गन्धक के लिए पाये जाते हैं। पारद शब्द भी चरक में नही है। एक समय था जब गन्धक शब्द का प्रयोग इत्र आदि के समान सुगन्ध-पदार्थों के लिए होता था। सौरभमय पदार्थों को पीसने या तैयार करने वाली नारी को गन्धकपेपिका कहते थे। सौगन्धिक का अर्थ भी गन्धक बाद को ही पडा। लेलितक या लेलीतक शब्द गन्धक के पर्याय कैसे बने यह कहना कठिन है।

आसव शब्द की व्युत्पत्ति भी चरक ने दी है— एषामामवानामासुतत्वादासव संज्ञा। अर्थात् आसुत होने के कारण आसवों की आसव संज्ञा है। प्रारम्भ मे आ+सु धातु का अर्थ केवल निचोड़ना या दबाकर रस निकालना था, बाद को इसके साथ भभके वाली आसवन प्रक्रिया (Distillation) भी संयुक्त कर दी गयी। द्रव्यों को पीस-कूटकर पानी के साथ रख छोडना और फिर इन्हे निचोड़ लेना या

छान लेना ही मूल क्रियाएं थीं, जिनसे आसव तैयार किये जाते थे। बाद को भभके द्वारा इन्हें उड़ाने और चुआने की विधियां भी विकसित हुईं।

जो पदार्थ खट्टे होते थे उनको अम्ल कहा गया है। अरिष्ट, आसव, मद्य और सुरा जिन विधियो द्वारा तैयार की जाती थी, उनमें बहुधा खट्टापन भी आ जाता था। यह अम्लता सिरका या एसीटिक अम्ल बन जाने के कारण है। सिरका या शुक्त भी उसी प्रकार किण्व क्रिया (Fermentation) से बनता है, जैसे मदिरा। अन्तर केवल विभिन्न किण्वों का है। दही और कांजी दूसरे प्रकार के किण्वों से तैयार होते है।

शुक्त--साधारणतया सिरका गुड़ या गन्ने के रस से तैयार किया जाता था जिसे गुड़-शुक्त भी कहते थे। मधु से बनाये गये सिरके को मधु-शुक्त कहा गया है।

चरक सहिता मे सूत्रस्थान के १३ वें अध्याय को स्नेहाध्याय कहा गया है, और इसमें स्थावर स्नेह (Vegetable oil) और जंगम स्नेह (Animal oil) इस प्रकार के दो भेद किये गये है।

चरककार ने एक स्थान (चि० २५।१००) पर अश्म-कासीस शब्द का प्रयोग किया है। कासीस लोहे का सलफेट है और यह लोह माक्षिक के उपनयन अथवा लोहे और सलफ्यूरिक अम्ल के योग से बनाया जाता है।

कासीस के साथ कई स्थलों पर तूतिया या अमृतासज्ञ शब्द भी (चि० ७। ११४) प्रयुक्त हुआ है। तुत्थे दो प्रकार के बताये गये है, जिनमें सम्भवत: मयूरतुत्थ (तूतिया) और खर्पर-तुत्थ (Calamine) दोनों ही अभिप्रेत है (चि० ७। १०८)। तुत्थ और अमृतासंज्ञ दोनों शब्द एक साथ आये है, जिनमें से एक मयूरतुत्थ के लिए और दूसरा खर्परतुत्थ (Calamine) के लिए है (चि० ७। ११४)। पौष्पांजन शब्द इसी एक स्थल पर आया है, और यह यशद या जस्ते का लवण (White zinc) है। आँख धोने के लिए जिंक सलफेट (यशद और सलफ्यूरिक अम्ल से बने लवण) का विलयन आज भी व्यवहार मे आता है।

सौराष्ट्री या सोरठा मिट्टी का उल्लेख भी तुत्थ के साथ हुआ है (चि० ७ । ११७) । गेरू लाल रंग का होता है, पर सौराष्ट्री पीले रंग की मिट्टी (Yellow Ochre) है (चि० १५ ।१३७) । फिटकरी के लिए भी सौराष्ट्री शब्द का कहीं-कहीं प्रयोग हुआ है ।

चरककार ने Paste को कल्क, Juice को यूष, Decoction को सम्पाक, Wash को जर्जरीकृत्य और Supernatant Fluid को अप्लावन कहा है ।

सुश्रुत संहिता में शब्दावली और प्रक्रियाएं

चरक के बाद रसायन क्षेत्र में सुश्रुत का नाम प्रसिद्ध है जो सम्भवत: ईसा से ५ सदी पूर्व हुए थे । जहाँ चरक संहिता कायचिकित्सा से संबन्धित है वहाँ सुश्रुत शल्य चिकित्सा का ग्रन्थ है । सुश्रुत संहिता के रचयिता महर्षि सुश्रुत थे । सुश्रुत में ५ खण्ड है (१) सूत्रस्थान (२) निदान स्थान (३) शारीर स्थान (४) चिकित्सा स्थान और (५) कल्प स्थान । इनमे १२० अध्याय हैं । अन्त म एक उत्तर तन्त्र है जिसमें ६६ अध्याय हैं । चरक संहिता और सुश्रुत संहिता मे प्रयुक्त बहुत सी रासायनिक शब्दावली और प्रक्रियाएं समान है । इसलिए जिनका उल्लेख हम चरक संहिता मे कर चुके है उनके अतिरिक्त सुश्रुत म प्रयुक्त शब्दावली और प्रक्रियाओं का संक्षिप्त विवरण हम आगे दे रहे है ।

चरक ने क्षार की 'मित्वामित्वाभियान् क्षार: क्षरत्वात् क्षारयत्यथ.' इस प्रकार की परिभाषा की है । क्षार निर्माण सुश्रुत की अपनी विशेषता है । सुश्रुत द्वारा दाहक क्षारो को बनाने की विधि सम्भवत. सबसे पुरानी है । सुश्रुत ने क्षार की परिभाषा भी की है- तत्र क्षरणात् क्षणनाद् वा क्षार. अर्थात् क्षरण और क्षणन इन दो कर्मों के कारण इन्हें क्षार कहते है (सू० ११ । ४) । दुष्ट मास आदि के काटने को क्षरण और त्वचा, मांस आदि के हिंसन को क्षणन् कहा गया है ।

उसने क्षार को दो प्रकार का माना है—प्रतिसारणीय और पानीय । पानीय क्षार पान के योग्य या खाने योग्य होता है, और प्रतिसारणीय क्षार का उपयोग कुष्ट, किटिभि, भगन्दर, दष्ट व्रण, विद्रधि, आदि रोगों मे किया जाता है ।

पानीय क्षार भी प्रतिसारणीय क्षार के समान ही जलाकर तैयार किया जा सकता है।

प्रतिसारणीय क्षार तीन प्रकार का है—मृदु, मध्य और तीक्ष्ण (सू० ११। ११)। दाहक क्षारों (कास्टिक एलकली) के बनाने की यह सबसे पुरानी विधि है।

सुश्रुत ने गुड से बने पदार्थों की शब्दावली भी दी है। गुड़ से मत्स्यण्डिका (दानेदार राब), इससे खण्ड (खांड) और शर्करा (शक्कर) बनती है। शहद के सूख जाने से मधुशर्करा प्राप्त होती है। उसने अनेक क्षारों की शब्दावली दी है जैसे : यवक्षार (जौखार), स्वर्जिकाक्षार (सज्जीखार), ऊष क्षार (ऊसर भूमिवाला), पाकिम (पाक द्वारा बनाया गया) क्षार और टंकणक्षार (सुहागा)।

कासीस द्वय अर्थात् पीले और हरे कासीस (Green Vitriol Ferrous Sulphate) का भी उल्लेख है (सू० ३८।३७)। हरा कासीस शुद्ध है और हवा मे रखा-रखा ही यह पीला पड़ जाता है। इसी स्थल पर तुत्थक (मयूरतुत्थ या नीला थोथा Blue Vitriol) का भी नाम आया है।

सुश्रुत मे धातुओ और मणियो के अतिरिक्त कांच का भी उल्लेख है। कांच शब्द संस्कृत साहित्य मे शीशे के लिए और उस मिट्टी के लिए भी प्रयोग मे आता है, जिससे काच बनते है। वह कांच जिसके लिए सक्षार शब्द का भी प्रयोग हुआ है, सभवत काच लवण ही है (सग्रह सू० १२।२१)। शख और उदधिमल (समुद्रफेन) का भी उल्लेख है। इनके अतिरिक्त तुत्थ, गैरिक (गेरू), हरिताल, अजन (स्रोताजन, सौवीराञ्जन और रसाञ्जन), शिलाजतु, वंश-रोचना (वशलोचन) और तवक्षीरी (तुकक्षीरी) का उल्लेख भी आता है (सग्रह सू० १२। २२-२६)।

सुश्रुत के बाद चक्रपाणिदत्त के द्वारा रचित चक्रदत्त ग्रन्थ मिलता है जिसमे ६४ अध्याय चिकित्सा सम्बन्धी है और एक अध्याय रसायन पर है। इसमे रसायन शब्द की परिभाषा इस प्रकार की गई है : जिस औषधि के उपयोग से

वृद्धावस्थारूपी रोग तथा अन्य व्याधिया दूर हो, उसी का नाम रसायन है (चक्रदत्त ६५।३५)।

चक्रपाणि के बाद वृन्द द्वारा रचित सिद्धयोग ग्रन्थ मिलता है जिसमे ६९ वां अध्याय रसायनाधिकार है। इसमे भी रसायन की परिभाषा उन्ही शब्दों मे की गई है, जिनमे चक्रपाणि ने की है (यज्जराव्याधिविध्वंसि भेषज तद् रसायनम् १९। १)।

कौटिल्य के अर्थशास्त्र में रसायन शब्दावली

कौटिल्य का अर्थशास्त्र कोई रसायन का ग्रन्थ तो नही है, पर प्रसगवश इसमें बहुत सी ऐसी बातें आ गयी है, जिनमे उस समय के रासायनिक व्यवसायों पर प्रकाश पड़ता है। इसमें विभिन्न आभूषणो का नामकरण इस प्रकार है : सूत्र में पिरोये गये मोतियो की लड़ी को शुद्ध कहते है, पर यदि मणि के साथ मोती पिरोये जायें, तो इसे यष्टि कहते है। इस प्रकार यदि लड़ी मे मोती के साथ सोना और मणि हो, तो इसे रत्नावली कहते हैं। यदि मोती सोने के तार में पिरोये जाये तो इन्हे सोपानक कहते है (११।२।२२-२८)।

अर्थशास्त्र में हीरों के भौतिक गुणो की शब्दावली भी दी गई है। उच्च कोटि के हीरों मे निम्न गुण होने चाहियें-मोटापन,(स्थूल) गुरु (भारी), प्रहारसह (चोट सह सकने वाला), समकोटिक (समान कोनेवाला), भाजनलेखित (बर्तनो पर रेखा अंकित कर देने वाला), कुभ्रामि (तकुए के समान घूम जाने वाला), और भ्राजिष्णु (चमकदार (२।११।४१)।

कौटिल्य ने रसायनशास्त्र से सम्बन्धित कुछ प्रशासनीय शब्दावली भी दी है जैसे - खानों का सञ्चालन करने वाला व्यक्ति कौटिल्य के शब्दा मे आकराध्यक्ष कहलाता है। सिक्के बनवाने के अध्यक्ष का नाम लक्षणाध्यक्ष है। खान के अध्यक्ष को खन्यध्यक्ष कहते थे। खान से निकला सोना जहा पर साफ किया जाता है, उसे अक्षशाला कहते है और इसका अध्यक्ष सुवर्णाध्यक्ष कहलाता है। तौल और नाप के अधिकारी का नाम पौतवाध्यक्ष है और सुरा बनाने वाले विभाग के अध्यक्ष का नाम सुरा अधिकारी है।

तांबे मिले सोने का नाम वर्णिका है। निकष अर्थात् कसौटी पर कसके पता लगया जा सकता है कि वर्णिका मे कितना तांबा है।

क्षेपण, गुण और क्षुद्रक-स्वर्णशाला मे अर्थात् सुनारी के काम में तीन प्रकार की बातें होती हैं—क्षेपण, गुण और क्षुद्रक। आभूषणों मे मणि आदि का जड़ना क्षेपण कहलाता है। सुवर्ण के सूत्रों के गूथने को गुण कहते हैं। भरी हुई या पोली घुंघरू आदि का बनाना क्षुद्रक कहलाता है।

तौल और नाप सम्बन्धी भी कुछ शब्दावली इस ग्रन्थ मे मिलती है। उड़द धान्य के दाने के बराबर माषा माना गया है। दस धान्यमाषो या पांच गुञ्जाओं (पांच रत्ती) का एक सुवर्ण माषा होता है। १६ माषों का एक सुवर्ण या कर्ष होता है। चार कर्षो का एक पल होता है। अट्ठासी सफेद सरसों के दानों के बराबर एक रूप्यमाषक माना गया है। सोलह रूप्यमाषको का एक धरण होता है। एक धरण सेम के बीस दानों के बराबर भी माना गया है। बीस तुंडुली (चावलों) का एक वज्रधरण होता है (२।१९।१==८)। इनके द्वारा हीरे तोले जाते हैं।

तुलाओं को बनाने के बारे में भी आदेश दिये गये हैं। सोने चादी आदि पदार्थों को तौलने के लिए छः अंगुल से लेकरआठ-आठ अंगुल बढ़ाते हुए दस प्रकार की तुलाएं (तराजू) बनायी जा सकती है (६ अंगुल, १४,२२,७८ अगुल तक)। इनकी तौल १ पल लोहे से लेकर उत्तरोत्तर १-१ पल बढ़ाते हुए १० पल तक की होनी चाहिए। तुला में दोनों ओर शिक्य (पलड़े) होने चाहिएँ। ये तुलाएं तो सोना तौलने के लिए हुईं (२।१९।१२)। इनके अतिरिक्त अन्य पदार्थों को तौलने के लिए ३५ पल लोहे की बनी हुई ७२ अगुल (३ हाथ) लम्बी, गोलाकार या समवृत्ता तुला होनी चाहिए। इसमे ५ पल का मण्डल बंधा होना चाहिए, जिससे तुला का समकरण (Balance) हो सके। समकरण बिन्दु निकालकर एक कर्ष, दो कर्ष, तीन कर्ष, पल, १० पल, १२ पल, १५ पल, २० पल आदि के चिन्ह लगाने चाहिएँ। २० पल के आगे फिर १०-१० पल अन्तर से १०० पल तक के चिन्ह लगाने चाहिएँ। अक्षरों पर नान्दी-पिनद्ध

अर्थात् स्वस्तिक का सा चिन्ह भी लगा होना चाहिए। पाच या पाच के गुणितो को सूचित करने के लिए ये चिन्ह लगे होते है (२।१६।१३-१७)। यह समवृत्ता तुला है। समवृत्ता तुला से दुगुने लोहे की बनी (७० पल की बनी) ९६ अगुल (चार हाथ) लम्बी तुला को परिमाणी तुला कहते है। इसमे भी एक कर्ष से लेकर सौ पल तक चिन्ह लगा दे, फिर बीस, पचास और सौ के चिन्ह लगा दे (२।१९।१८-१९)।

कौटिल्य अर्थशास्त्र मे सुरा और उसके तैयार करने का जितना सुन्दर विवरण है, उतना किसी अन्य प्राचीन ग्रन्थ मे नही है। सुरा की तैयारी किण्वो की सहायता से की जाती थी। राज्य की ओर से सुरा बनाने पर नियत्रण था।

भारतीय रसायन का तन्त्र युग

कौटिल्य अर्थशास्त्र के बाद भारतीय रसायन क्षेत्र मे एक ऐसे युग का आविर्भाव हुआ जिसमे पारा और गन्धक के साथ-साथ महारसो, उपरसो और अन्य साधारण रसो एव धातुओ का योग और प्रक्रियाओं का आरम्भ हुआ। इस युग मे भारत मे तन्त्र रसायन (कीमियागिरी) काफी पनपा। इस विज्ञान के जानने वालों को तांत्रिक कहा गया।

तन्त्र का शब्दार्थ विधि, नियम अथवा शास्त्र है। तन्त्र शब्द या तो तन् विस्तार धातु से निकला है, जिसका अर्थ प्रसार या फैलना है, अथवा यह तनु या तन्त्र धातु से भी बन सकता है, जिसका अर्थ व्युत्पादन है। शैव सिद्धान्त के कामिक आगम के तन्त्रान्तर पटल मे तन्त्र के सम्बन्ध मे कहा गया है कि इसका नाम तन्त्र इसलिए है कि यह तत्व और मत्र सम्बन्धी विपुल अर्थों का विस्तार करता है और इसलिए भी यह त्राण या रक्षा करता है। शकराचार्य ने भी शास्त्र तन्त्र जैसे शब्द का उपयोग किया है।

नागार्जुन की शब्दावली

तन्त्र नाम से विख्यात रसायन के इस नवीन प्रयोग मे अनेक आचार्यो और सिद्धो ने चमत्कारपूर्ण कार्य किया। इनमे नागार्जुन का स्थान निस्सन्देह

बहुत ऊंचा है। भारतीय तन्त्र रसायन के इतिहास में नागार्जुन सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक हुआ है और इसे भारतीय तन्त्र रसायन का प्रवर्तक माना जा सकता है। इसने धातु रसायन के प्रयोग पर विशेष बल दिया।

यह कहना कठिन है कि नागार्जुन कब हुआ ? (आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने इसे सातवीं या आठवी शताब्दी का माना है) नागार्जुन माध्यमिक बौद्धों के महायान सम्प्रदाय का प्रसिद्ध विचारक और तत्ववेत्ता था। हुएनशांग के अनुसार नागार्जुन की ख्याति भारत के बाहर चीन और तिब्बत तक पहुंची थी।

नागार्जुन द्वारा रचित ग्रन्थ 'रसरत्नाकर' या रसेन्द्रमंगल है। यह सातवीं आठवी शताब्दी का लिखा प्रतीत होता है। कहा जाता है कि 'कक्षपुटतंत्र' और 'आरोग्यमंजरी' ये दो ग्रन्थ भी इसी के लिखे हुए है। आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने अपने इतिहास के अन्त मे रसरत्नाकर शीर्षक के अन्तर्गत जो उद्धरण दिए हैं, उनमे इस ग्रन्थ का नाम रसेन्द्रमंगल भी प्रतीत होता। रसरत्नाकर में रासायनिक विधियों का वर्णन रत्नघोष, नागार्जुन, वटयक्षिणी, शालिवाहन और माण्डव्य के बीच सवाद के रूप में किया गया है। रत्नघोष, और माण्डव्य उस समय के बड़े विख्यात रसायनाचार्य माने जाते थे।

रसरत्नाकर के एक अध्याय मे महारस शोधन विधि दी हुई है जिसमें राजावर्त शोधन, गन्धक शुद्धि, रसक शोधन आदि मुख्य है। इसके अन्य अध्यायों मे चांदी और तांबे को सोने में परिवर्तित करने की विधि बताई गई है। इसके अतिरिक्त इसमे दरद शुद्धि, माक्षिक शोधन. सर्वलोह शोधन, चपल शुद्धि, तार (चांदी) शुद्धि और शुल्बर (तांबा) शुद्धि का वर्णन भी किया गया है।

रसरत्नाकर में रसायनशास्त्र सम्बन्धी जो शब्दावली प्रयुक्त की गई है उसमें से कुछ आगे दी जा रही है।

Mouth blow pipe के लिये वक्रनाल, धौंकनी के लिये धमन, Calamine के लिए रसक, Cinnabar के लिये दरद, Copper Pyrites के लिये ताप्य माक्षिक, Essence Preparation के लिये सत्वपातन, Sublimation

Distillation apparatus के लिये पातन यन्त्र, Salammoniac के लिये नवसार, हल्दी के लिये रजनी, कदली के लिये रम्भा, सुहागा के लिये टंकण, सोंठ, मिरच और पीपल के लिये कटुत्रय और हल्की आंच के लिये लघुपुट, पारे को भस्म करने के लिये गर्भयंत्र, गले या घुले हुए अंशों को द्रुति और Organic Acids के लिये वानस्पतिक अम्ल आदि।

जिस युग में रसरत्नाकर लिखा गया, लगभग उसी युग में अग्नि पुराण, विष्णु पुराण और कल्कि पुराण आदि लिखे गये। ये पुराण आयुर्वेद की परम्परा पर आधारित थे और इनमें भारतीय रसायन के बारे में अनेक उल्लेख मिलते हैं।

अग्निपुराण (८००-९०० ई०) ज्ञानकोष का एक बृहत् ग्रन्थ है। इसमें गन्धयुक्ति सम्बन्धी विस्तृत विवरण है; इसमें गन्ध प्राप्त करने के लिए ८ कार्य करने पड़ते हैं—शौच, आचमन, विरेचन, भावन पाक, बोधन, धूपन और वासन। गन्ध प्राप्त करने की क्रिया के लिये एक शब्द गन्धयुक्ति इसमें इस्तेमाल किया गया है। अग्निपुराण में Toilet material के लिये स्नानद्रव्यों और Essential oils के लिये गन्ध तैल शब्द इस्तेमाल किया गया है। इसमें तिलों को अनेक पुष्पों की गन्ध में बसा कर सुगन्धित तेल तैयार करने का विधान दिया है।

विष्णुधर्मोत्तर पुराण में भी गन्धयुक्ति सम्बन्धी आठ कर्म बताये गये हैं। कल्किपुराण के ७३वें अध्याय में पांच प्रकार की गन्ध देवपूजा के निमित्त बताई गई है—चूर्णीकृत, घृष्ट, दाहाकर्षित, सम्मर्दज और प्राण्यंगोद्भव। इन गन्धों का नामकरण वैज्ञानिक ढंग से किया गया है और उनकी परिभाषायें भी दी गई हैं। इसमें पिसे हुए पदार्थों का नाम चूर्ण दिया गया है और ऐसे सभी पदार्थों को चूर्णीकृत वर्ग में रखा गया है। गन्धचूर्ण, गन्धपत्र और फूलों का चूर्ण चूर्णीकृत वर्ग में रखा गया है। घृष्ट वर्ग में वे पदार्थ आते हैं जिनकी गन्ध घिसने से गुण प्रकट करें, जैसे चन्दन या अगरु। दाहाकर्षित वर्ग में वे पदार्थ

रखे गये है जो जलाने पर या आग के सयोग से गन्धगुण फैलाये जैसे देवदारु, अगुरु, ब्रह्मशावत, शारान्त, चन्दनप्रिय आदि। सम्मर्दज वर्ग में वे पदार्थ आते है जिनका रस निचोड़ कर सुगन्ध द्रव्य के रूप मे व्यवहार मे आता है, जैसे बिल्व, तिलक आदि। मृगनाभि मे निकली कस्तूरी है, क्योंकि मृग के कोष से यह उत्पन्न होती है और यह इसलिये प्राण्यगोद्भव वर्ग में आती है।

चालुक्य वश के नृपति सोमेश्वर ने ११३० ई० के निकट मानसोल्लास की रचना की। इसमे एक परिच्छेद धूपभोग (विशति ३ अध्याय १६) नाम से है। इसमें गन्धद्रव्यो की सूची इस प्रकार है—लाक्षा, गुग्गुल, कर्पूर, राल, कुण्टुरु, सिल्हक, श्रीखण्ड दारु, सरल, लघुकोष्ठ, वालक, मांसी, कुंकुम, पथ्या, कस्तूरी, पीतबीजक, शखनाभि, नख।

इस प्रकार रसायन के क्षेत्र मे नागार्जुन द्वारा प्रवर्तित रसधारा और आयुर्वेद द्वारा स्थापित परम्पराये साथ-साथ आगे बढ़ीं। दोनो ही धाराओं ने लोकप्रियता प्राप्त की। दोनों में आदान-प्रदान हुआ। धातुओं से बनी हुई औषधियों का मिश्रण वानस्पतिक औषधियों के साथ भी होने लगा। पारे मे जनता की निष्ठा इतनी बढ़ गई कि पारे का रसायन स्वय एक शास्त्र बन गया। बौद्ध तान्त्रिको के सम्पर्क मे इस देश मे एक नया तंत्र आरम्भ हुआ। आर्य और बौद्ध दोनो के तत्रो की मिली-जुली पद्धति चिकित्सा मे सहयोग देने लगी। इस युग मे अनेक यन्त्रों का विकास हुआ — अध पातन यंत्र, ढेकीयंत्र, विद्याधर यंत्र आदि। अनेक प्रकार की मूषाए बनी, गारभूषा आदि। आग को नियन्त्रित करने के लिये अनेक प्रकार के पुट काम मे आने लगे—वराहपुट, कपोतपुट, माण्डपुट, कुक्कुटपुट। पारद के अष्टादश सस्कार, स्वेदन, मर्दन, मूर्च्छन, उत्थापन, पातन, सचारण, जारण, सारण, सक्रामण आदि आरम्भ हुए। रसबन्धन की पच्चीस शास्त्रीय विधियां प्रचलित हुईं। रसकर्पूर, चन्द्रोदय, मकरध्वज और वसन्ततिलक के समान रसों की खोज हुई।

मध्य भारत और मगध के नालन्दा, उदण्डपुर और विक्रमशील विश्वविद्यालयों में तांत्रिक रसायन का विशेष विकास हुआ। यहीं से यह विद्या तिब्बत,

भूटान और दक्षिण भारत में पहुँची। रस विद्या के विकास में तेरहवी शती से लेकर सोलहवीं शती तक का समय स्वर्ण युग था। अपने हाथ से प्रयोग करने के प्रति लोगों में अभिरुचि थी। बार-बार आचार्यों ने यह घोषित किया कि उन्होंने स्वयं प्रयोगों को किया है और अनुभूत योग ही अपनी-अपनी कृतियों में लिखे है। अहिफेन या अफीम का इसी युग में चिकित्सा में उपयोग आरम्भ हुआ। सोलहवी शती तक भारत के रसायन ने संसार के अन्य देशों के रसायन का साथ दिया। इस काल के कुछ महत्वपूर्ण रसायन ग्रन्थों और उनमे उपयोग की गई शब्दावली का संक्षिप्त विवरण आगे दिया जा रहा है। ग्यारहवी और बारहवी शताब्दियों के रसायन ग्रन्थों में 'रसहृदय' और 'रसार्णव' ग्रन्थ विशेष रूप से उल्लेखनीय है। किरात देश (भूटान के निकट) के राजा मदनरथ के आग्रह पर भिक्षु गोविन्द अथवा भगवत् गोविन्दपाद ने ग्यारहवी शताब्दी के लगभग 'रसहृदय' नामक ग्रन्थ की रचना की। (यह आयुर्वेदीय ग्रन्थमाला के अन्तर्गत क्षगुम्बिक गुरुनाथ काले और वैद्य यादव जी त्रिकम जी आचार्य द्वारा संपादित रसहृदय ग्रन्थ १९११ ई० में प्रकाशित हुआ। इस प्रकाशित ग्रन्थ मे श्री चतुर्भुज मिश्र विरचित मुग्धावबोधिनी एक व्याख्या भी है।

रसहृदय में १९ अवबोध है (अध्याय का नाम अवबोध दिया गया है) जो क्रमशः (१) रसप्रशंसा, (२) रसशोधन, (३) निर्मुखवासनामुखान्तर्भूत-समुखपत्राभ्रकचारण, (४) सत्वाभ्रकचारण (५) गर्भद्रुति (६) बीजरदिचारण (७) बिड, (८) रसरञ्जन, (९) बीज विधान, (१०) शुद्धरससत्वपातन, (११) बीजनिर्वाहण, (१२) द्वन्द्वाधिकार, (१३) सकर बीजविधान, (१४) बीजयोजन, (१५) बाह्यद्रुति, (१६) सारण, (१७) क्रामण, (१८) वेध-विधान और (१९) भक्षणविधान हैं।

रसहृदय ग्रन्थ में प्रयुक्त शब्दावली मे से कुछ शब्द आगे दिये जा रहे है। संभवतः इसी ग्रन्थ में रासायनिक पदार्थों का रस और उपरस इस प्रकार का विभाजन हुआ हो। रसों में हिंगुल, शिलाजित, रौप्य-माक्षिक, ताप्य और

चुम्बक लोह आदि आठ रस गिनाये गये जिनको रसहृदय में क्रमश. दरद, अद्रि, विमल, माक्षिक और कात आदि नाम दिये गये। उपरसों में कासीस, स्फटिक, हरिताल, और गन्धक आदि आठ उपरस गिनाये गये जिनको क्रमशः खेचर, क्षिति, आल और गन्धक आदि नाम दिये गये।

अभ्रक को अभ्रसत्व, सीसा को नाग, पीतल को आर कहा गया। खरल के लिये खल्व तथा धौकनी के लिये भस्त्रा शब्द इस्तेमाल किया गया। स्वेदन के लिये दोलायन, अध पातन के लिये दीपायन, हांडी के लिये हडिका, मिट्टी के खपरे के लिए खरपड़, कपडोती के लिये कपड़मिट्टी, Sand bath के लिये बालूयन्त्र और Calamine या जिक सल्फाइड के लिये रसक शब्द प्रयुक्त किये गये।

आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय रसार्णव को १२ वी शती का ग्रन्थ मानते है और उन्होने कई हस्तलिखित प्रतियों के आधार पर रसार्णव का एक प्रामाणिक संस्करण सन् १९१० में एशियाटिक सोसायटी आव बंगाल की ओर से प्रकाशित कराया था। इस ग्रन्थ पर नागार्जुन के रसरत्नाकर का बडा प्रभाव है और इसे उसी परम्परा का ग्रन्थ माना जाना चाहिए। बाद के अनेक रसायन ग्रन्थों में रसेन्द्रचिन्तामणि, रसरत्नसमुच्चय, सर्वदर्शन संग्रह, योगतरंगिणी और रसकामधेनु में बहुत से ऐसे उद्धरण है, जो रसार्णव से ही लिये गये है और यही बात रसार्णव की लोकप्रियता का स्पष्ट प्रमाण है।

' पारे और पारदवाद की महिमा को विस्तृत रूप से प्रकट करने वाला सर्व प्रथम ग्रन्थ रसार्णव ही प्रतीत होता है। रसार्णव ग्रन्थ मे निम्न विषयों का विशेष उल्लेख है—दोलायन्त्र, जारणयन्त्र (धातुओं को मारने का यन्त्र) हंसपाक-यन्त्र, विभिन्न प्रकार की मूषाएँ, ज्वालाओं मे धातुओं में रंगों का आना (अग्नि वर्णन), तीन प्रकार के क्षारो का वर्णन, आठ महारस, ताम्रमाक्षिक से तांबा निकालना, रसक और तावे के योग से सोना बनाना (वस्तुत. पीतल का बनाना), रसक से जस्ता निकालना, सौराष्ट्री अर्थात् फिटकरी का पातन,

ातुओं का उल्लेख, उनकी क्षय क्षमता के क्रम मे धातुओं का मारण, पारे का ोधन, स्वर्ण का जारण, पारे और गन्धक से सिन्दूर बनाना आदि।

रसार्णव ग्रन्थ में प्रयुक्त शब्दावली मे से कुछ नीचे दी जा रही है

Apparatus के लिये यंत्र, Transmutation के लिये बीजकला Amalgam of Compounds and Minerals के लिये द्वन्द्वमेलायन, Calcination of Mercury के लिये पारद जारण, Colouring and Dyeing के लिये क्रामण, प्रयोगशाला के लिये रसशाला, पारे के लिये रस, धातु के बने ात्रों के लिये लोहयन्त्र, शिलबट्टा के लिये पाषाणमर्दण, Resin के लिये ार, कपड़ा काटने की कैंची के लिये पट्ट समदश, बाट के लिये प्रतिमान, छैनी के लिये छेदन, बांस की नली के लिये वंशनाली, लोहे की नली के लिये लोह ाली, तूतिया को सस्यक, हरताल (Orpiment) को तालक, Realgar ो शिला, Green Vitriol को कसीस, Red ochre को गैरिक, बताया गया । पक्षियों की विष्ठा के लिये विड (सम्भवतः हिन्दी का बीट इसी शब्द से नकला हो), Galena को सौविरजन, धातु आदि को कडा, लकडी आदि से ालाने को पुट कहा गया है। इसमें ज्वाला के रंगों को देखकर धातुओं की हिचान की बात भी कही गयी है। विड लवण सभवतः विट लवण में परि-र्तित होकर आज का Bitumen शब्द बना है।

सोमदेवकृत 'रसेन्द्रचूड़ामणि' ग्रन्थ भी बारहवी या तेरहवी शताब्दी का है। स मे लिखा है कि ऊर्ध्वपातन यन्त्र और कोष्ठिका यन्त्र नन्दि नामक व्यक्ति ने ाविष्कृत किए थे।

यशोधरकृत 'रसप्रकाशसुधाकर' ग्रन्थ भी तेरहवी शताब्दी का प्रतीत होता है। इसमे कर्पूर रस बनाना और रसक से सत्व निकालने की विधियां दी गई हैं। यशोधर ने इस ग्रन्थ मे दिये गये बहुत से प्रयोग अपने हाथ से किये थे। फिटकरी को इस ग्रन्थ में सौराष्ट्री कहा गया है। इसका कारण यह है कि यह सौराष्ट्र मे पाई जाती है।

रसप्रकाशसुधाकर में कुछ रासायनिक प्रक्रियाओं की परिभाषाएँ दी गयी है। पारा अभ्रक का भक्षण जिस विधि से करता है उसे अभ्रक ग्रासमान कहा गया है। अभ्रक आदि का पारे के भीतर अन्तर्भाव होना चारण कहा गया है। पारे के भीतर ग्रसित लोह आदि कोई पदार्थ अग्नि द्वारा पिघलकर जब पारे मे मिल जाता है तो इसे गर्भद्रुति कहते है। द्रुत हुए स्वर्ण आदि का पारे के साथ जो पाक किया जाता है उसे जारण कहते है। धातुओं में विशेष गुणो का उद्भावन करने को सारण कहते है। जिन क्रियाओं के करने से पारे की चचलता दूर होती है उसे रसबन्ध कहते है। इसमे Cinnabar या मरक्यूरिक सल्फाइड को दरद, Calomel को रसकपूर, Red Sulphide को रक्तरस, लोहा को अश्मसार कहा गया है। इसमे सौराष्ट्र (कांसा), रीति (पीतल) और वर्त (भरत) ये तीन मिश्र लोह बनाये गये है और इसमे कृत्रिम मोती बनाने की विधि भी दी गयी है।

रसरत्नसमुच्चय ग्रन्थ तेरहवी या चौदहवी शताब्दी का अत्यन्त महत्वपूर्ण ग्रन्थ है जिस की रचना वाग्भट्ट ने की। आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने अपने "हिस्टरी आफ हिन्दू कैमिस्ट्री" ग्रन्थ का पहला भाग अधिकांश इसी के आधार पर लिखा है। इसमे दो खण्ड और ३० अध्याय है। इसमे से ११ अध्यायों की सूची नीचे दी जा रही है। (१) रसोत्पत्ति, (२) महारस, (३) उपरस और साधारण रस, (४) रत्न, (५) लोह (धातु मात्र), (६) शिष्योपनयन, (७) रसशाला, (८) परिभाषा, (९) यन्त्र, (१०) मूषादि, (११) रसशोधनादि। ग्रन्थ के विषयों का सूक्ष्म निर्देश ग्रन्थकार ने प्रथम अध्याय मे ही कर दिया है।

रसायनशास्त्र की दृष्टि से प्रथम खण्ड विशेष महत्व का है। इसमे प्रयुक्त रसायन सबधी शब्दावली नीचे दी जा रही है। प्रयोगशाला के लिये रसशाला, हीरा के लिये वज्र, चुम्बक के लिये कान्तपाषाण, सुहागा के लिये टकण, रूपामाखी के लिये विमला और सोनामाखी के लिये ताप्य, उपले के लिये बनोपल, रग के लिये रजक, चिकनाई के लिये स्नेह, Extraction के लिये सत्वपातन, Distillation के लिये सुरा, Bowl के लिये कुडी (जिसमे

सम्भवतः हिन्दी का कूंडी शब्द बना है। ओखली के लिये कडली, Coil के लिये कुडली, Pestle के लिये मर्दक, Mortar के लिये खल्व, Rod के लिये शलाका, (सम्भवतः इसी से हिन्दी का सलाख शब्द विकसित हुआ है), Sieve के लिये चालनी, Filteration को गालन, बोतल को कुपिका, प्याले को चषक, मूष को मूष, Crucible को मूषक, Sublimation को ऊर्ध्वपातन, Downward Sublimation को अधःपातन और Oblique Sublimation को तिर्यक पातन, Melting को द्रुति, बहने को द्रवत्व और चमकने को तजसत्वा, Ruby को माणिक्य, Pearl को मौक्तिक (मोती) Coral को प्रवाल (मूगा), Emerald को ताक्ष्र्य (पन्ना), Topaz को पुष्पराज (पुखराज), Diamond को वज्र और Sapphire को नीलमणि (नीलम) Wrought iron को मुंड लोह, Soft iron का मृदुलोह, Hard iron को कुट लोह, Brittle iron को कडकारक लोह और Magnetic iron को कान्तलोह कहा है। इसमें प्रयुक्त ढेकी यन्त्र, नालिका यन्त्र और वारुणी यन्त्र विभिन्न प्रकार के Distillation Apparatus ही है। मारण, जारण और चारण आदि प्रक्रियाओ की वही परिभाषाएं दी गई है जो रसप्रकाश सुधाकर मे है।

रसकल्प, रसराज लक्ष्मी और रसनक्षत्रमालिका इसी जमाने के अन्य तत्र-रसग्रन्थ है।

नित्यनाथ सिद्ध के रसरत्नाकर मे पाच खड है – रस खड, रसेन्द्र खण्ड, वादि खण्ड, रसायन खण्ड और मत्र खण्ड (रसशास्त्र की दृष्टि से रसायन खण्ड की विशेष उपयोगिता है, जिसका एक पृथक सस्करण वैद्य श्री यादव जी त्रिकम जी आचार्य ने आयुर्वेदीय ग्रन्थमाला के अन्तर्गत सन् १९१३ ई० में प्रकाशित किया था)। इस ग्रन्थ पर यूनानी चिकित्सा का प्रभाव भी स्पष्ट व्यक्त है। जैसे वालुकामोन प्रयोग के सम्बन्ध मे समक उरमेदारगमाही शब्दो का प्रयोग। यह नाम यूनानी चिकित्सको मे ही प्रसिद्ध है।

रसरत्नाकर के रसायन खण्ड मे पारा मारने की ग्यारह विधिया दी गई है। इन विधियो मे गर्भयन्त्र का प्रयोग बहुधा किया गया है। रसायन खण्ड के

दूसरे अध्याय में अनेक रसो का उल्लेख है और पाँचवे अध्याय में कुछ उबटनों का वर्णन है जिनको उस समय उद्वर्त कहा जाता था और जो मुह की झुरियों और श्वेत बालों के लिये लाभदायक माने जाते थे। इन उबटनों में पारा, गन्धक, जौ, तिल, घी, मोम आदि पदार्थों का उपयोग होता था।

रसरत्नाकर मे उबटन के लिये उद्वर्तन, केशों को रंगने के लिये पलित नाश, झुरियों को दूर करने के लिये बलिनाश, सीसा चूर्ण के लिये नाग चूर्ण, आदि शब्द इस्तेमाल किये गये है।

रसेन्द्रचिन्मामणि नाम के दो रसग्रन्थ प्रसिद्ध है। एक के रचयिता सिद्ध नित्यनाथ हैं और दूसरे के रचयिता ढुण्ढकनाथ हैं। यह ग्रन्थ रसार्णव ग्रन्थ की परम्परा में है। इसमें छोटे-छोटे आठ अध्याय और अन्त मे एक बड़ा नवम् अध्याय है। पहले अध्याय में पारद की प्रशसा की गई है। कहा गया है सोने की भस्म सेवन करने वाले को रुद्रत्व, चाँदी की भस्म का सेवन करने वाले को विष्णुत्व और साधारण लोह की भस्म सेवन करने वाले को शत्रुत्व (या शुक्रत्व) प्राप्त होता है।

रसेन्द्रसारसंग्रह ग्रन्थ चौदहवीं शती की रचना है। इसका रचयिता गोपाल कृष्णभट्ट था। इस ग्रन्थ की कई टीकायें हुई और इसका एक टीकाकार मीर जाफर के दरबार में वैद्य था।

रससार ग्रन्थ गुजरात के गोविन्दाचार्य ने लिखा है और यह रसार्णव अथवा रसरत्नसमुच्चय ग्रन्थों की कोटि का है। यह पहला ग्रन्थ है जिसमे अहिफेन का वर्णन है और उसको अफीम नाम दिया गया है। इसमें २६ पटल हैं। रससार कीमियागिरी का उल्लेखनीय ग्रन्थ है। इसमें द्रव्यसंग्रह यन्त्र, मूषा आदि के बारे मे निर्देश है। इसके अष्टम् पटल मे द्रुतिपातन सबधी ६० श्लोक हैं, जिनमे धातुओं, रसों और उपकरणो के द्रुति सत्व प्राप्त करने का वर्णन है। रससार के नवम् पटल में रंगाकृष्टि सम्बन्धी विशेष विवरण है। इसमें कहा गया है कि रस, उपरस और धातुओं के रंगद्राव की क्रिया केवल

सोट देश के निवासियों को मालूम है। रससार के ११ वे पटल में ऐसे पाकों के बनाने का उल्लेख है जो अन्य साधारण पदार्थों को सोना या चादी मे परिणत कर दे।

रससार में आठ धातुएँ मानी गयी है, जिनमें पीतल और कांसा जिनको क्रमश: रीतिका और कांस्यक कहा गया है, धातु ही समझी गयी है। लोहड़ा को लोह्ट, चूल्हा को चुल्ली, लोहनिर्मित ऊखल को कडनी, रेती को रेतनी, दाती या कैंची को कर्तरी, छैनी को छिन्नी, अरणय को अरिणी, टेढी नलियों को वक्रनालक, चर्बी को वसा, सडासी को सदशनी, पतीली को स्थाली, नौसादर को नवसार, घडे को भाण्ड कहा गया है।

रसेन्द्रकल्पद्रुम भी उसी काल का एक ग्रन्थ है। यह गुजरात के किसी देवदत्त का रचा गया १४ वी शताब्दी का ग्रन्थ है। इसमे रौप्य (चाँदी), हेम, ताम्र, वग, नाग और अयस यह छ धातुएँ मानी गई है।

रसप्रदीप इस युग का प्रतिनिधि ग्रन्थ है। इसमे शखद्रावक बनाने की विधि विस्तार से दी गयी है। यह पहला स्थल है, जहा ऐसे खनिज अम्ल (Mineral acids) का उल्लेख है जिसमे शख भी घुल जाय। रसप्रदीप के समान ही लगभग उसी समय का एक और ग्रन्थ रसकौमुदी है।

उत्तर प्रदेश निवासी भावमिश्र के भावप्रकाश ग्रन्थ मे सभवत इस युग के ग्रन्थों मे सबसे अधिक विस्तारपूर्वक सूचनाये दी गई है। यह ग्रन्थ अकबर के समय लिखा गया था। इसमे चरक, सुश्रुत, वाग्भट्ट, हारीत, वृन्द और चक्रपाणि इन सबके उद्धरण है। एक दो अध्यायो मे भस्मादि का भी वर्णन है और रसकर्पूर तथा चोपचीनी का भी उल्लेख है।

भैरवानन्दयोगी रचित धातुक्रिया या धातुमन्जरी नामक सोलहवी शती के बाद का एक उपयोगी ग्रन्थ अति प्रसिद्ध है। इसका विषय इसके नाम से ही स्पष्ट है। इस ग्रन्थ में शिव-पार्वती के सवादरूप मे धातु सबधी विस्तृत विवरण दिया गया है। इसी युग का एक और ग्रन्थ सुवर्ण-तन्त्र है जिसमें सब

द्राव के अतिरिक्त लोह-द्राव, ताम्र-द्राव, आदि का वर्णन है। लोह-द्राव मे लोहा डालने पर शीघ्र घुल जाता है।

गंगाधर का गंधसार—डा० प० कृ० गाडे ने गगाधर के गधसार और एक और ग्रन्थ गधवाद का उद्धार करके यह स्पष्ट कर दिया कि गन्धवाद भी एक शास्त्रीय विषय हमारे देश मे परम्परा से माना जाता रहा है और इस पर पुरानी रचनाये प्राप्त है। वराहमिहिर (सन् ५०० ई०) के प्रसिद्ध ग्रन्थ बृहत्संहिता मे गन्धशास्त्र की चर्चा भी महत्वपूर्ण है। गन्धशास्त्र मे जलवासो का उल्लेख है। जलवास वे सुगधित पदार्थ हैं, जिनको नहाने के जल में सुगंध देने के लिए मिलाया जाता है। इसमें तिल बसाकर सुगधित तेल बनाने की विधि भी विस्तार से दी गयी है। पद्म श्री नामक एक बौद्ध विद्वान का सन् १००० ई० के लगभग का एक ग्रन्थ नागर सर्वस्व है, जिसका सम्पादन बम्बई से श्री टी० त्रिपाठी ने सन् १९२१ ई० मे किया था। इस ग्रन्थ की टीका नेपाल के जगज्ज्योतिर्मल ने सन् १६१७-३३ ई० में की। इस ग्रन्थ मे एक प्रकरण गन्धाधिकार है।

गन्धसार के साथ गन्धवाद नामक ग्रन्थ मिला था। इसमें कई विशेषताएँ प्रतीत होती है। गन्धवाद और उसकी मराठी टीका सन् १३५० और १५५० ई० के बीच की मानी जा सकती है।

आइन-ए-अकबरी (सन् १५९० ई०) मे भारतीय रसायन का उल्लेख है। इसमें विभिन्न पदार्थो के घनत्व निकालने सम्बन्धी बातों का वर्णन है, साथ ही इसमें रासायनिक तुला की भी बात कही गई है। इसमें लिखा है कि अकबर ने अपने को सोने, पारे, कच्चे रेशम, कृत्रिम सुगन्धियो, कस्तूरी, रुहत्तिया आदि मे तुलवाया। आइन-ए-अकबरी मे सुगन्ध उपयोग संबंधी नियमों के विस्तृत वर्णन दिये है। इसमें सन्तोक (जिसमे चोआ, चमेलो, गुलाब जल आदि होता था), अरगजा, रूह अफजा उबटन, अबीर मया, बेखुर अबीर इकसीर आदि के बनाने का उल्लेख है। इनके तैयार करने की विधियो में गुलाब जल का बराबर उपयोग किया जाता था। अबुल फजल ने प्राकृतिक सुगन्धों का

भी उल्लेख किया है, जैसे अम्बर, लोबान, कपूर, कस्तूरी आदि। चोआ बनाने के संबंध मे इस ग्रन्थ मे एक अर्धपातन यंत्र का भी उल्लेख हुआ है। आइन-ए-अकबरी मे फलो की विस्तृत नाम वली भी दी हुई है। इसमे बरार के पर्वतीय प्रदेशों मे उन चीजो का उल्लेख है जो कांच और साबुन बनाने के लिये आवश्यक है। इसमे शोरे के धन्धे का भी वर्णन है।

महाराज शिवाजी के निमन्त्रण पर रघुनाथ पंडित ने (सन् १६७६ ई०) राजव्यवहार कोष बनाया। इसमे आहार विज्ञान और भवन निर्माण सम्बन्धी अनेक शब्द दिये गये हैं। भोग्यवर्ग के अन्तगत अत्तर को पुष्पसार बताया है, और गुलाब जल के अर्थ मे गुलाब शब्द का प्रयोग किया है। (गुलाब इत्र का आविष्कार, सभव है कि नूरजहाँ ने सन् १६१२ ई० मे जहाँगीर से विवाह करते समय किया हो। इसलिये इसका नाम इत्र-ए-जहाँगीर भी मिलता है)।

सन् १६४८ ई० में बोकरो ने पुर्तगाल वालों ने भारतीय किलों का जो विवरण लिखा है, उसमें साबुन के लिए सवाओ शब्द का प्रयोग हुआ। फारसी शब्द साबुन, अरबी साबोन या शाबुन और तुर्की शब्द सबुन है। अरबी शब्द संभवतः लैटिन (सापो) का विकृत रूप है। पुर्तगालवासियों के आने से पूर्व हमारे देश मे साबुन का प्रयोग संभवतः अज्ञात था, ऐसी कल्पना साबुन शब्द को देखते हुए उचित प्रतीत होती है, पर वाट ने अपने प्रसिद्ध ग्रन्थ 'कमर्शल प्रोडक्ट्स आफ इण्डिया' मे यह स्वीकार किया है कि भारतवर्ष के धोबी और रंगरेज बड़े पुराने समय से साबुन का व्यवहार करते रहे है।

रामचन्द्र काक ने कश्मीर के प्राचीन संग्रहो पर जो पुस्तक लिखी, उसमे सन् १४२१-१४७२ ई० के जन-उ-आबदीन के शासन का उल्लेख है, जिसमे लिखा है कि राजा ने स्वयं एक पुस्तक लिखी, जिसमे आतशबाजी सम्बन्धी विवरण प्रश्नोत्तर के रूप मे था। कश्मीर में उनके शासन मे १४४६ ई० मे अग्निचूर्ण वाले आग्नेय अस्त्रो का प्रयोग प्रारम्भ हुआ।

उड़ीसा के गजपति प्रताप रुद्रदेव (सन् १४९७-१५३३ ई०) की पुस्तक

ौतुक चिन्तामणि' है, जिसमें उसने दरबार के विनोदों के प्रसग मे अग्नि ड़ाओं का उल्लेख किया है।

तंजौर (मद्रास) के पुस्तकालय मे 'आकाश भैरवकल्प' नामक एक पुस्तक है, समें बन्दूकों और अग्निक्रीड़ाओं का उल्लेख है। इस पुस्तक मे बाण वृक्षो का ेश है, जो बांस के बने पिंजर होते थे, जिन पर से अग्निबाण अन्तरिक्ष मे ड़े जाते थे। इन पिंजरों पर से आग की ऐसी चिनगारियां निकलती थी कि चामर के तुल्य मालूम होती थी। इन बाणो के छूटने पर अन्त में एक विशेष नि भी निकलती थी। आज के राकेटों के पीछे यही सिद्धान्त काम करता सच तो यह है कि हैदरअली ने बाँस के राकेटों का प्रयोग अनेक बार या था।

यह कहना कठिन है कि शुक्रनीति की रचना किस समय हुई। कीथ के नानुसार 'नीति प्रकाशिका' और 'शुक्रनीति' दोनो ही बहुत हाल के ग्रन्थ है। ग्रन्थों का रचनाकाल चाहे जो भी रहा हो, इनमें नालिक (बन्दूक) और चूर्ण या अग्निचूर्ण (बारूद) का अच्छा वर्णन है।

कबीर का समय सन् १३६६ ई० से १४४६ ई० के बीच कहा जा सकता उनके ग्रन्थों मे बन्दूक, तोपखाना, गोला, बारूद और तोप का कहीं-कही लेख है, जिससे स्पष्ट है कि कबीर के समय तक अर्थात् १४ वी शती तक देश में बन्दूक और गोला बारूद का आवश्यक प्रचार हो गया था।

१६ वी शताब्दी के बाद हमारे देश मे रसायनशास्त्र की परम्परा केवल तीय चिकित्सकों तक ही सीमित रह गयी। केवल औषधियो के बनाने आदि ी रसायन सम्बन्धी विद्या का उपयोग होता था, अत. इस युग में कोई लेखनीय ग्रन्थ रसायनशास्त्र पर प्रकाशित नही हुआ।

रतीय गणित साहित्य और शब्दावली

आधुनिक विज्ञान की आधारशिला गणित पर ही आधारित है। भारत मे ीनकाल मे ही गणित का स्थान बहुत ऊंचा रहा है, और भारतीय वाङ्मय

मे सभी विज्ञानों और कलाओ मे यह सर्वोपरि माना गया है। इसके लिए वेदांग ज्योतिष मे कहा गया है कि :

> यथा शिखामयूराणा, नागाना मणयो यथा।
> तद्वत् वेदांगे शास्त्राणा, गणित मूर्धनि स्थितम्॥

अर्थात् मोर के शीश पर कलंगी और नाग के फन पर मणि की तरह गणित वेदात नामक विज्ञानों के ऊपर शोभायमान है। गणित के क्षेत्र मे भारत-वासियों की सबसे बडी देन अको का प्रयोग, शून्य की खोज, स्थानिक मान-वाली दशमिक पद्धति और ऋण संख्याए है। बीजगणित ज्यामिति मे भी भारत की अनेक महत्वपूर्ण देन है।

प्राचीनकाल से ही हमारे देश में गणित की शब्दावली बहुत ही उन्नत रही है। १ से ९ तक की सख्याओ के लिखने का तरीका हमारे देश मे अत्यन्त प्राचीनकाल मे शायद वेदों के जमाने मे भी आज की ही तरह था। किन्तु १०, २० लिखने के लिए पहले १, २ आदि के लिये शून्य न लगाकर १०, २० आदि दहाइयों के निर्दिष्ट चिन्ह ही लिखते थे जैस १९ = १० + ९।

हमारे देश मे अंकों की लिखावट का सम्भवत. बहुत पुराना प्रमाण तो नही है। प्रारम्भ में एक, द्वि आदि जैसे शब्दो की रचना हुई। फिर गणना करने का कार्य अगुलियो से शुरू हुआ बाद में उसने दूसरों को समझाने के लिए इन नौ अगुलियों के स्थान मे एक दो के निशान बनाये और इनको अकों का नाम दिया। अक शब्द सस्कृत की अकि (चिह्न करना) धातु से बना है। अक की गणना करने के कारण ही इसका नाम अकगणित पडा। धीरे-धीरे यह विकसित होकर मानसिक हिसाब मे परिवर्तित हो गया। इसके बाद लकड़ी की पट्टी लिखकर हिसाब लगाने का चरण आया और इसी कारण अकगणित का नाम पाटी-गणित भी पड गया। कुछ समय बाद देश के अनेक भागों में बालू या मिट्टी ही बिछा कर भी अकगणित करने की प्रथा रही, जिससे अंक-गणित को धूलिकर्म भी कहा गया।

वैदिक साहित्य में गणित-विज्ञान और शब्दावली

अंकगणित वेदों मे गिनतियों का उपयोग एक साधारण बात है। ऋग्वेद में १ से लेकर अयुत (१००००) तक के गणनासूचक शब्दों का निर्देश है। एक शब्द स्वयं इ (जाना) धातु से (ऋ ५,४८,७) बना है। ऋग्वेद मे आधे के लिये अर्ध और तीन चौथाई के लिये त्रिपाद (१०।९०।४) शब्दों का उपयोग हुआ है। इसमे खण्ड शब्द जो खण्डय (तोड़ना) धातु से बना है, भी आया है (७, १७, १२)।

ऋग्वेद में प्रयुक्त कुछ संख्यावाचक शब्द हम यहां देते हे। एक, एकः, एकादश, एकअशत, द्वि, द्वादश, त्रि, त्रिशत, त्रिशतअशत, चतस्र, चतु, चतुअत्रिशत्, चतु: सहस्र, पंच, पचअदश, पचअपच, पचाशत, पन्चाशत, षट्, षट्द्त्रिश, षष्टि सप्त, सप्तति, सप्तिः, नप्ति: अष्ट, नवः, अनवः नवति, दश शत, सहस्र, षष्टिः सहस्र, अयुत। यजुर्वेद मे एक मंत्र (१७।२) है, जिससे हम गिनती को बहुत आगे तक ले जा सकते है। इस मंत्र के अनुसार खरबो तक की संख्या लिखी जा सकती है जैसे एक, दश, शत, सहस्र, अयुत ($१०^{४}$), नियुत ($१०^{५}$), प्रयुत ($१०^{६}$), अर्बुद ($१०^{८}$), न्यर्बुद ($१०^{११}$), और परार्द्ध ($१०^{१२}$)।

प्रयुत और परार्द्ध अंग्रेजी या जर्मन मिलियन और बिलियन है। यह गिनती हमारी वर्तमान गिनती से जिसमे लाख, दश लाख, करोड़, दस करोड़ आदि शब्दों का प्रयोग होता है, भिन्न है। अंग्रेजी पद्धति से इसका समन्वय अधिक है। साथ ही अयुत, नियुत, प्रयुत, अर्बुद, न्युर्बुद और परार्द्ध शब्द छोटे और सुगम हैं।

छान्दोग्य उपनिषद् मे सनत्कुमार के पूछने पर नारद ने जिन विद्याओं का अध्ययन करने की बात कही है, उस सूची में नक्षत्र विद्या अर्थात् ज्योतिष और राशिविद्या अर्थात् अंकगणित का नाम उल्लेखनीय है।

मैत्रायिणी संहिता में १।१६ के लिये 'कला', १।१२ के लिये 'कुष्ठ' १।८ के लिये 'शफ' और १।४ के लिये 'पाद' शब्दों का व्यवहार हुआ है। (३।७।७)

वैदिक काल मे ही अंको का नामकरण हुआ। इनमे मे कुछ की व्युत्पत्ति आगे दी जा रही है। इससे यह बात स्पष्ट हो जायेगी कि वैदिक काल मे अंकों को भी बडा लाभकारी माना जाता था और उनमे सद्गुणों की कल्पना की गई थी। एक-शब्द इण (गतौ) धातु + कन् प्रत्यय से बना है (एति गच्छति सर्वासु संख्यासु) जो सभी संख्याओं में रहे, उसे एक कहते हैं। द्वि-शब्द पाणिनि के अनुसार 'द्रु' (गतौ) धातु + —इ प्रत्यय (अच इ अर्थात् चलने वाला) से बना है। त्रि-शब्द तृ (प्लवनतरणयो) धातु + ड्रि प्रत्यय (जो पानी पर तैरे) से बना है। चतुर-शब्द चत् (याचने) धातु + उणदि के उरन् प्रत्यय (चारों ओर जांचे सो चतुर) बना है। पच-शब्द पचि (विस्तारे) धातु + उणदि अन् प्रत्यय (जो फैला हो, वह पच है) से बना है। षट्-शब्द षष् (अवयवे) धातु + उणदि क्विप् प्रत्यय (जिसमें अवयव या कई हिस्से हों, वह षट् है) से बना है। सप्त-शब्द सप् (समवाये) धातु + उणदि कनिन् प्रत्यय (जिससे अच्छी तरह ज्ञान हो, वह सप्त है) से बना है। अष्ट-शब्द अश् (व्याप्तौ सघाते च) धातु + उणदि कनिन् प्रत्यय और तुक के ले आने से (जो सब जगह मौजूद हो, वह अष्ट है) बना है। नव-शब्द नु (स्तुतौ) धातु + उणदि कनिन् प्रत्यय (जो तारीफ के लायक हो, वह नव है) से बना है।

यास्क ने निरुक्त में अकों की व्युत्पत्ति इस प्रकार की है. १—१० तक।

(१) प्रथम-प्र उपसर्ग और तम् धातु से (नि. II, १०)
(२) द्वि-द्रु धातु से (नि. III, १०)
(३) पचन् (पांच)-पृच् (सबंध रखना) धातु से (नि. III, ८)
(४) सप्तन् (सात)-सृप् धातु से (नि. IV, २६)
(५) अष्टन् (आठ)-अश (पहुंचना) धातु से (नि. III, १०)
(६) नवन् (नौ)-वन् (प्रेम योग्य नहीं) से (नि. III, १०)
(७) दशन् (दस)-दस् (समाप्त होने वाला To be exhausted) से (नि. III, १०)

(८) विंशति (द्विस + दशत् = बीस) — शति से (नि. III, १०)
(९) त्रिंशत् (तीस) — शत् से (नि. III, १०)
(१०) शत् (दशत् + दशत् = सौ) — तं धातु से (नि. III, १०)

पाणिनि के सूत्रो मे ब्याज सम्बन्धी उल्लेख हुआ है। इसमे ऋण देने वाले को उत्तमर्ण और ऋण लेने वाले को अधमर्ण कहा गया है (५।१।२२,४७,४९)। गौतम सूत्र (१२।२३) मे भी इसका विधान है।

संकलन शब्द प्राचीन है और आज भी इसका प्रयोग होता है। संकलन कल (संख्या) धातु मे स उपसर्ग लगाने से बना है अर्थात् अच्छी तरह गिनती करना या संख्याओ को इकट्ठा करना। इसके अन्य पर्याय मिश्रण, सम्मेलन, प्रक्षेपण, संयोजन, एकीकरण, युक्ति, योग आदि है।

गुणनक्रिया के लिये गुणन शब्द का प्रयोग वैदिक काल से ही होता आया है।

भाग और भागहार: ये शब्द देश मे कम से कम चौथी शताब्दी से चले आ रहे है। इसके अन्य पर्याय भाजन, हरण, छेदन, आदि हैं। भाग करने लायक जो हो उसे भाज्य और भाग करने वाले को भाजक कहते है या भाग हरने वाले को हार (भाजक) भी कहते है। भज् (सेवायां) धातु से कर्म मे घञ् प्रत्यय लगाने से भज्यते इति भागः बनता है। इसी भाग के अर्थ में अंश् (विभाजने) धातु से कर्म में घञ् प्रत्यय करने से अंश बनता है। भाग को जो हरे याने ले उसे भागहार कहते है।

यद्यपि संकलन, ऋण, गुणन और भाग शब्दों का वैदिक साहित्य मे उपयोग हुआ है पर उस युग के संस्कृत अंकगणित ग्रन्थों में जोडने, घटाने, गुणने और भाग के कोई चिन्ह नही मिलते। पोथियों मे उसके नाम के आगे उस संख्या को लिख देते है। जैसे वियोज्य १५२०, वियोजक ५२०; गुण्य १३५, गुणक १२; भाज्य १६२०, भाजक १२।

वर्ग को संस्कृत मे कृति भी कहते हैं। वह आकृति जिसकी चारो भुजाएँ

बराबर हों और दोनों कर्ण बराबर हो उसे भी वर्ग कहते हैं और दो बराबर सख्याओं के गुणनफल को भी वर्ग कहते है।

वर्गमूल या मूल शब्द बहुत पुराना है। इसका प्रयोग अनुयोग द्वारसूत्र (१०० ई० पू०) में और गणित के अन्य ग्रन्थों मे हुआ है। संस्कृत मे जड को मूल कहते है। मूल संस्कृत के मूल (प्रतिष्ठाया या रोहणे) धातु से 'क' प्रत्यय करने से बना है। मूल शब्द अरब में जड बना और लैटिन पर्याय रूट (Root) भी मूल का ही अनुवाद है। वर्गमूल के लिए शुल्व ग्रन्थो और प्राकृत साहित्य मे करणी शब्द का प्रयोग किया गया है। रेखागणित मे इस शब्द का अभिप्राय भुजा से है। वाद को करणी शब्द के लिए रूढि हो गया। यह ऐसा वर्गमूल है जो पूर्णतया निकाला तो नही जा सकता पर रेखा द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। वर्गमूल निकालने की ये विधियां हिन्दसों के साथ ही आठवी शताब्दी में अरब पहुँची और यूरोप के लेखकों ने भी इन्हें पन्द्रहवी शताब्दी में अपनाया।

ईसा से ३०० वर्ष पूर्व समीकरण धातु के हिसाब से वर्गीकृत होते थे और इन्हे यावत् तावद् वर्गघन और वर्ग-वर्ग कहा जाता था।

वैदिक साहित्य में रेखागणित

रेखागणित वैदिक काल मे काफी उन्नत हो गया था क्योकि यज्ञ मे वेदिया और कुण्ड बनाने के लिये इसकी सदा आवश्यकता पड़ती थी। ऋग्वेद मे ज्या शब्द (८,७५,३) का उपयोग हुआ है। इसको आजकल त्रिकोणमिति में साइन कहते हैं। ज्या शब्द (धनुष या वक्र) अर्धज्या या अर्धजिवा (आधा कोर्ड या धनुष-डोरी) से बना है। अरबी साहित्य में सस्कृत साहित्य का अनुवाद करते समय इसका लिप्यन्तरित रूप जिवा और फिर जैब (वक्र या Bay) हो गया। मध्यकालीन लैटिन में अरबी साहित्य के अनुवाद मे इसका रूप साइनस (वक्र) हुआ जो आज साइन है। वैदिक काल मे ज्योतिष-विज्ञान का अत्यधिक विकास हुआ। इस शास्त्र के अन्तर्गत ही अंकगणित, बीजगणित और रेखा-गणित का विकास और विस्तार हुआ। प्राचीन काल मे ज्योतिष की तीन शाखायें मानी जाती थीं—(१) सिद्धान्त, (२) संहिता और (३) होरा या

जनतका। सिद्धान्त शाखा ही गणित से सम्बन्ध रखती है इसलिये इसके बारे में ही यहां विस्तार से चर्चा की जायेगी। भारतीय ज्योतिष साहित्य की सबसे पुरानी प्राप्त कृति वेदांग ज्योतिष है। यह दो खण्डों में मिलती है—(१) आर्चज्योतिष (ऋग की ज्योतिष) और याजुषज्योतिष। पहली मे ३६ और दूसरी में ४३ श्लोक हैं। बहुत से श्लोक दोनों में समान है। लगधमुनि इनके रचयिता माने गये है। वेदांग-ज्योतिष के बाद लगभग दो हजार वर्ष तक इस देश में कोई भी ज्योतिष-ग्रन्थ नही लिखा गया। जान पड़ता है बौद्धधर्म के प्रचार के साथ-साथ वैदिक यज्ञ-यागादिक कर्मो में शिथिलता आ गई और ज्योतिष विद्या के प्रति लोगों की रुचि भी कम हो गई।

भारत में रेखागणित की परम्परा ब्राह्मण और शुल्वसूत्रो के समय से आरम्भ हुई। थीबो ने लिखा है कि जो प्रमेय हमने पाइथागोरस के नाम पर प्रचलित कर रखा है वह प्राचीन भारतीय आचार्यों को मालूम था। तैतिरीय संहिता, ब्राह्मण ग्रन्थ, बोधायन और आपस्थम्ब शुल्वसूत्र इस देश के अति प्राचीन ग्रन्थ है, जिनमे वर्ग, आयत आदि के नियम और उनके बराबर के क्षेत्र-फल वाले अन्य क्षेत्र खीचने के विधान दिये हैं।

रेखागणित सम्बन्धी भारतीय साहित्य में शुल्वसूत्र बहुत पुराना (लगभग ४००-२०० ई० पू०) है। यह कल्पसूत्र के पूरक ग्रन्थ के रूप में लिखा गया है। कल्पसूत्र में वैदिक वेदि और यज्ञ सम्बन्धी धार्मिक विधानों का वर्णन है। शुल्वसूत्र श्रोतसूत्रों के अंग है, और उनमें प्रतिपादित रेखागणित ब्राह्मण धर्म का विशेष अंग था। यजुर्वेद के गद्य भाग मे, और ब्राह्मण ग्रन्थों मे यज्ञवेदी बनाने मे इससे सहायता ली जाती थी। इन वेदियो की रचना में थोड़ी सी भी भूल का हो जाना बडा अशुभ और अकल्याणकर समझा जाता था। इसमे वर्ग, चतुर्भुज, भुजाओं के साथ कर्ण का सम्बन्ध, समान क्षेत्रफल वाले वर्ग और वृत्त आदि का वर्णन है। इसमें किसी वृत्त के क्षेत्रफल के बराबर का वर्ग बनाने और किसी वर्ग के क्षेत्रफल के बराबर का वृत्त बनाने सम्बन्धी सूत्र दिये गये हैं। पाइथागोरस प्रमेय सम्बन्धी अनेक उदाहरण भी इसमें मिलते हैं।

आपस्तम्ब शुल्वसूत्र में पूर्णांक भुजाओं वाले समकोण त्रिभुज की यदि एक भुजा दी गई हो, तो उसके बनाने की विधि का विवरण दिया गया है। शुल्व सूत्रों में भिन्न और अंशों का उपयोग गणना में भी हुआ है। इससे भिन्न, जिनका अंक एक (१) हो, भागपद की सहायता से व्यक्त की जाती थी। आपस्तम्ब शुल्वसूत्र में पचदश भाग १।१५ के लिए, कात्यायन शुल्व मे सप्त भाग १।७ के लिए उपयोग होता था। इस प्रकार के शब्दों से भाग पद निकाल भी दिया जाता था और पचम १।५ के लिए, षष्ठ १।६ के लिए, इत्यादि प्रयोग होते थे। ३।८ के लिए त्रिअष्टम्, २।७ के लिए द्विसप्तम् शब्द भी प्रयुक्त हुए है। इसमें अभ्यास शब्द का प्रयोग जोड़ और गुणा दोनो के लिए किया गया है।

बौद्ध साहित्य में गणित और उसकी शब्दावली

बौद्धों ने गणना और संख्यान को अत्यधिक प्रधानता दी। गौतम बुद्ध ने स्वयं अपने बचपन मे गणना सीखी थी। ईसा से १०० वर्ष पूर्व ललितविस्तर नामक एक बौद्ध ग्रन्थ लिखा गया। इसमें दो गणितज्ञ अर्जुन और बोधिसत्व के बीच में सवाद दिया हुआ है। इसमें शतगुणोत्तर पद्धित पर कोटि के बाद की गणना $१०^{१४०}$ तक दी हुई है।

बौद्ध साहित्य में तीन प्रकार के गणित का उल्लेख है—(१) मुद्रा (अगुलियों पर गिनना), (२) गणना (मन के भीतर हिसाब लगाना) और (३) संख्यान (उच्च प्रकार के हिसाब लगाना)। दीर्घनिकाय, विनयपिटक, दिव्यावदान और मिलिंदपादों में उपरोक्त तीनो प्रकार के गणित का उल्लेख आता है। क्षेत्रगणित या ज्यामिति का विवरण कल्पसूत्र और शुल्वसूत्रो में मिलता है। क्षेत्रगणित बाद को ज्योतिष का भी अंग बन गया। इस काल के गणित मे निम्नलिखित विषय बहुधा सम्मिलित किये जाते थे। परिकर्म (Fundamental Operation), व्यवहार (Determinations) रज्जु (रेखागणित), राशि (Rule of Three), कलासवर्ण (Operations with Fractions), यावत् तावत्, (Simple Equations), वर्ग (Square, Equations) घन (Cube

and Cubical Equations), वर्ग-वर्ग (Biquadratic Equations) और विकल्प (Permutations and Combinations).

जैन साहित्य में गणित और शब्दावली

जैन सम्प्रदाय ने गणित को विशेष महत्व दिया। भगवती सूत्र (सूत्र ९०) पंचभाग और उत्तराध्ययन सूत्र (२५।५।७,८,३८) में लिखा है कि जिन मुनि के लिए संख्यान (अंकगणित) और ज्योतिष का ज्ञान आवश्यक है। तीर्थंकर ऋषभ ने अपने ज्येष्ठ पुत्र को ७२ विद्याएं पढ़ाई थी, जिनमे लिपि के बाद संख्यान की गिनती थी (कल्पसूत्र, सूत्र २११)। कहा जाता है कि चौबीसवें तीर्थंकर महावीर भी अंकगणित मे पारंगत थे। जैन साहित्य में सूर्यप्रज्ञप्ति और चन्द्रप्रज्ञप्ति ये दो प्राचीन गणित ग्रन्थ अब तक पाये जाते हैं, जिनकी गणना १२ उपांगों में होती है। भदबाहु स्वामी ने जो सकल श्रुतज्ञानियों में अन्तिम था, सूर्यप्रज्ञप्ति पर एक नियुंक्ति लिखी है। डा० थीबो के कथनानुसार यह ग्रन्थ भारत में यूनानियो के आने से पूर्व लिखा गया होगा। इस ग्रन्थ पर यूनानियो का प्रभाव नही प्रतीत होता।

एक पुराना जैन ग्रन्थ ज्योतिष्काण्डक भी है, जो वलमीकौन्सिल के समय सम्पादित हुआ था। वराहमिहिर ने अपने ज्योतिष ग्रन्थ मे सिद्धसेन नामक एक जैन ज्योतिषी का भी उल्लेख किया है। भट्टोपल (सन् ९६६ ई०) ने अपने ग्रन्थ में इसके कुछ लेख भी उद्धृत किये है। उमास्वाति (सन् ५० ई० के लगभग) द्वारा रचित क्षेत्र समास मे जम्बूदीप समास प्रकरण और जिन भद्रमणि के बृहत्क्षेत्र समास (सन् ५५० ई०) में भी कही-कही गणित और ज्योतिष की चर्चा है। इसके तत्वार्थाधिगमसूत्रभाष्य (२।५२) मे दार्शनिक सिद्धान्त की उपमा के रूप में अपवर्तन शब्द का एक स्थान पर उल्लेख है।

बौद्ध धर्म का ह्रास होते ही गुप्तकाल में इस शास्त्र को फिर आश्रय मिला और इसी समय यूनानियों का सम्पर्क भी इस देश से हुआ। यवन ज्योतिष और आर्य ज्योतिष दोनों की मैत्री ने ज्योतिषशास्त्र का अभूतपूर्व विकास किया। इस काल में ज्योतिष के कई आचार्य हुए और उन्होने अनेक ग्रन्थ

लिखे। ज्योतिष के सिद्धान्तग्रन्थों में आर्यभट्ट द्वारा लिखित आर्यभट्टीय, मयासर द्वारा लिखित सूर्यसिद्धान्त, वराहमिहिर द्वारा लिखित पचसिद्धान्तिका, ब्रह्मगुप्त का ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त और भास्कराचार्य का सिद्धान्त शिरोमणि विशेष रूप से उल्लेखनीय है।

बख्शाली हस्तलिपि में गणित

गुप्तकाल और इससे पहले की गणित सम्बन्धी सूचनायें हमें बख्शाली हस्तलिपि से प्राप्त होती है। यह तीसरी या चौथी सदी में, ७० भोजपत्रों पर शारदालिपि में लिखी गई है। सन् १८८१ में डा० हार्नेल ने इसको उत्तरी पूर्वी भारत से प्राप्त किया था। इन्होने इसे आक्सफोर्ड के बोडलियन पुस्तकालय को सन् १६०२ ई० मे भेंट किया।

इस हस्तलिपि मे ही सबसे पहले ऋणमात्रा को एक सकेत द्वारा व्यक्त किया गया है। यह सकेत आज के धन (+) सकेत जैसा ही है किन्तु ऋण-मात्रा दिखाने के लिये यह उसके दाहिनी ओर लिखा जाता था।

इसी हस्तलिपि में सबसे पहले शून्य का सकेत एक बिन्दी के रूप में मिलता है। शून्य का आविष्कार और इसकी सहायता से दस, शत और सहस्र आदि को व्यक्त करना ससार की सबसे बड़ी खोजो मे से एक है। सम्भवत. विक्रमी सवत् के आरम्भ मे ही इसका आविष्कार हो गया था और सख्याओं की श्रेणी मे इसे स्थान मिल गया था। अरबवालो ने सस्कृत गणित साहित्य का अनुवाद करते समय शून्य शब्द को सिफर शब्द मे लिप्यन्तरित कर दिया और सिफर शब्द अरबी गणित साहित्य का मध्यकालीन लैटिन मे अनुवाद होते समय जैफाइरम शब्द मे लिप्यन्तरित हो गया। शून्य की व्युत्पत्ति सस्कृत साहित्य मे इस प्रकार बताई गई है शून्य यानि खाली आकाश के जैसी सूरत शून्य ० बनाई गई। क्योंकि सस्कृत मे जितने आकाशवाची शब्द है. सबसे शून्य अर्थ लिया जाता है। व्याकरण मे शुन. सप्रसारण वा च दीर्घत्वमिति यत् इससे शून्य और शुन्य दोनो बनते हैं। अमरकोश मे लिखा है, शून्य तु बारीक तुच्छरिक्तके याने शून्य खाली के अर्थ मे है। इसलिये अरब वालो ने शून्य का तर्जुमा अरबी

में सिफर (Sifr) या Sifra किया। यही सिफरा लैटिन में Zephiram हुआ। फिर जैफाइरम से अंग्रेजी में जीरो (Zero) या खास अरबी से Cipher हुआ।

बख्शाली हस्तलिपि में ३।८ के लिये त्र्यष्ठ और ३½ के लिये त्र्यस शब्दो का प्रयोग हुआ। हमारे देश में भिन्नों को व्यक्त करने की परम्परा लगभग ५००० वर्ष पुरानी तो है ही।

बख्शाली हस्तलिपि मे परस्पर कृतम शब्द गुणा के लिए आया है। जिस संख्या को गुणा करते है, उसे गुणक या गुणकार और गुणा करके जो आवे, उसे गुणनफल या प्रत्युत्पन्न (फिर से उत्पन्न) कहा गया है। त्रैराशिक शब्द का प्रयोग भी बख्शाली हस्तलिपि में हुआ है किन्तु इसमें इसकी व्याख्या नही की गई है।

मध्यकालीन साहित्य में गणित शब्दावली

आर्यभट्ट : ज्योतिष और गणितशास्त्र के आचार्यो मे सर्वप्रमुख प्रथम आर्यभट्ट थे। इन्होने अपना ग्रन्थ 'आर्यभट्टीय' कुसुमपुर में लिखा (जिसे आजकल पटना कहते है)। आर्यभट्टीय में कुल १२१ श्लोक है, जो चार खण्डो (१) गीतिकापाद, (२) गणितपाद, (३) काल-क्रियापाद और (४) भूगोल पाद मे विभाजित किये गये है। गीतिकापाद खण्ड सबसे छोटा केवल ११ श्लोकों का है, परन्तु इसमें इतनी सामग्री है, जितनी सूर्य सिद्धान्त के पूरे मध्य-माधिकार और कुछ स्पष्टाधिकार में आई है। इसके लिए इन्होने अक्षरों द्वारा संक्षेप मे संख्या लिखने की एक अनोखी रीति का उपयोग किया है।

आर्यभट्ट ने गणितपाद खण्ड में अंकगणित, बीजगणित और रेखागणित के बहुत से कठिन प्रश्नों को ३० श्लोकों मे दिया है। एक श्लोक में तो श्रेढी गणित के पांच नियम आ गये हैं। एक श्लोक मे संख्या लिखने की दशमलव पद्धति की इकाइयों के नाम है। आगे के श्लोकों में वर्ग वर्गक्षेत्र, घन, घनफल, वर्गमूल, त्रिभुज का क्षेत्रफल, त्रिभुजाकार शकु का घनफल, वृत्त का क्षेत्रफल,

गोल का घनफल, विषम चतुर्भुज क्षेत्र के कर्ण के सम्पत्ति मिलनबिन्दु से भुज की दूरी और क्षेत्रफल तथा सब प्रकार के क्षेत्रो की मध्यम लम्बाई—चौड़ाई जानकर क्षेत्रफल जानने के साधारण नियम दिये गये हैं। एक श्लोक मे यह बताया है कि वृत्त का व्यास २०००० हो तो उसकी परिधि ६२८३२ होती है अर्थात् पाई का मूल्य $\pi = ३.१४१६$ है। दो श्लोकों में ज्याखंडों के जानने की विधि बताई है, जिससे सिद्ध होता है कि ज्याओं की सारिणी आर्यभट्ट ने कैसे बनाई थी।

इसके आगे आर्यभट्ट ने वृत्त, त्रिभुज, चतुर्भुज खीचने की रीति समतल धरातल के परखने की रीति, लम्बक सहित (साहुल प्रयोग करने की रीति) किसी दीपक और उससे बनी हुई शंकु की छाया से दीपक की ऊंचाई और दो शकुओ के सम्बन्ध मे प्रश्न की गणना करने की रीति, समकोण त्रिभुज के भुजाओं और कर्ण के वर्ग का सम्बन्ध (पाइथागोरस थ्योरम) वृत्त का जीवा और शरों का सम्बन्ध, दो काटते हुए वृत्तो के सामान्य खण्ड और शरों का सम्बन्ध, दो श्लोकों में श्रेढी गणित के कई नियम, एक श्लोक मे एक-एक बढ़ती हुई सख्याओं के वर्गों और घनों का योगफल जानने का नियम, दो राशियों का गुणनफल और अन्तर जानकर राशियों को अलग-अलग करने की रीति, व्याज की दर, त्रैराशिक का नियम, भिन्न के हरों को सामान्य हर में बदलने की रीति, भिन्नों को गुणा करने और भाग देन की रीति, बीजगणित के कुछ कठिन समीकरणों को सिद्ध करने के नियम, बताये गये है।

कालक्रियापाद में ज्योतिष सम्बन्धी बाते है। पहले दो श्लोकों मे काल और कोण को इकाइयो का सम्बन्ध बताया गया है।

आर्यभट्टीय के आधार पर ही बने हुए पचांग आज भी वैष्णवों को मान्य है।

ब्रह्मगुप्त ने इसी के आधार पर खण्डखाद्यक नामक करण ग्रन्थ लिखा था। संस्कृत में आर्यभट्टीय पर प्रथम भास्कर सूर्यदेव परमेश्वर और नीलकण्ठ की टीकाए हैं।

दियोफांतुस् के एक शताब्दी बाद हुए आर्यभट्ट के ग्रन्थ में बीजगणित का जो विकसित और क्रमबद्ध रूप मिलता है, उसको देखते हुए उसे यदि हम वर्तमान बीजगणित का संस्थापक मानें तो अनुचित न होगा। उसने ही एल-जेबरा को सबसे पहिले बीजगणित नाम दिया और इसके अन्तर्गत कुट्टक शब्द का प्रयोग प्रथम घात की अनिर्णीत समीकरणों के लिये किया। कुट्ट के विश्लेषण करने की विधियां भी आर्यभट्ट प्रथम ने बताई है। कुट्टक शब्द (कटना या पीसना) से बना है। गणेश कहता है कि कुट्टक वस्तुत. गणक या गुणाकार है। यदि किसी दी हुई सख्या को किसी ऐसी अज्ञात संख्या से गुणा करें, और फिर इसमें कोई क्षेपक घटाए या जोड़ें और फिर किसी दिये गये भागहार से भाग दें कि अन्त में शेष कुछ न बचे, तो उस गुणक को कुट्टक कहेगे।

आर्यभट्टीय में त्रैराशिक शब्द की व्याख्या की गई है तथा तीन राशियों के नाम, प्रमाण, फल और इच्छा दिये गये हैं। आर्यभट्टीय में सूद के हिसाब निकालने की एक विधि भी दी गई है।

आर्यभट्टीय (२।३) में घन की परिभाषा दी है। तीन समान सख्याओं को गुणा करके भी घन मिलता है, और जिस पिण्ड मे १२ बराबर भुजाएँ हों, उसे भी घन कहते हैं। इसमें घनमूल निकालने का प्रथम उल्लेख है और इसे घनपद भी कहते है।

वराहमिहिर : आर्यभट्ट के शिष्य प्रथम भास्कर की महाभास्करीय और लघुभास्करीय पुस्तकों का भी पता चला है। पर आर्यभट्ट के बाद के आचार्यों में वराहमिहिर ने बड़ी प्रतिष्ठा प्राप्त की। इन्होंने ज्योतिष की प्रत्येक शाखा पर ग्रन्थ लिखा।

वराहमिहिर के सिद्धान्त ग्रन्थ का नाम पंचसिद्धान्तिका है। इसमें पांच सिद्धान्तों पोलिश, रोमक, वासिष्ठ, सार और पैतामह का संग्रह है। ग्रहणों की गणना करने का इसमें विशेष प्रसंग है। डाक्टर थीबों ने पंचसिद्धान्तिका का अंग्रेजी अनुवाद किया और सुधाकर द्विवेदी जी ने इस पर संस्कृत टीका लिखी।

वराहमिहिर के अन्य ग्रन्थों में बृहत्संहिता या वाराही-संहिता और बृहज्जातक मुख्य है। यूनानी ज्योतिष का इन ग्रन्थों पर स्पष्ट प्रभाव है।

वराहमिहिर ने पचसिद्धान्तिका में जिन ग्रन्थों का संग्रह किया है वे है— पोलिश, रोमक, वासिष्ठ, सार और पैतामह सिद्धान्त । इनमे से पहले दो ग्रन्थो के व्याख्याता लाटदेव बतलाये गये है । भास्कर प्रथम के रचे महाभास्करीय से प्रकट होता है कि लाटदेव, पाण्डुरंग स्वामी, निःशंकु आदि आर्यभट्ट के शिष्य थे ।

सूर्यसिद्धान्त ज्योतिष का एक प्रधान ग्रन्थ है ! इसका लेखक मयासुर कहा जाता है, जिसने सूर्यांश पुरुष से सतयुग के अन्त मे आज से लगभग २१६५०५२ वर्ष पहले इस ग्रन्थ को प्राप्त किया था । कुछ लोगो का विचार है कि यह ग्रन्थ पहले-पहल यवन ज्योतिष के आधार पर लिखा गया था, जिसमें बाद को वराहमिहिर ने भी सुधार किये । इस ग्रन्थ पर अनेक टीकाए प्राप्त है, और कई यूरोपीय भाषाओं में इसके अनुवाद भी है । सम्भव है कि यह ग्रन्थ विक्रम की पांचवीं शताब्दी से आरम्भ होकर दसवी शताब्दी तक अपने वर्तमान रूप मे आया हो ।

वराहमिहिर (५।५) की पचसिद्धान्तिका म जोड़ और घटाने मे शून्य के प्रयोग का उल्लेख है । इसमें बताया गया है कि शून्य मे से कैसे घटाया या जोडा जा सकता है । यहां इस तथ्य की ओर संकेत करना जरूरी है कि भारतीयो ने पाटीगणित में शून्य का उपयोग एक तरह से किया और बीजगणित में दूसरी तरह से ।

ब्रह्मगुप्त . ज्योतिष के आचार्यो मे ब्रह्मगुप्त का स्थान बहुत ऊचा है । इन का जन्म ६५३ वि० में हुआ और ६८५ वि० में इन्होंने ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त की रचना की ।

ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त में २४ अध्याय है और १००८ आर्या छन्द हैं । ब्रह्मगुप्त ने अपने ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त मे पाटीगणित के अन्तर्गत २० विषय और व्यवहार सम्मिलित किये हैं ।

२० विषय ये है— (१) सकलित (जोड़ा), (२) व्यवकलित या व्युत्कलित (बाकी), (३) गुणन, (४) भागहार, (५) वर्ग, (६) वर्गमूल, (७) घन,

(८) घनमूल, (६—१३) मच, जाति अर्थात् बटों के ५ नियम, (१४) त्रैराशिक, (१५) व्यस्त त्रैराशिक, (१६) पंचराशिक, (१७) सप्तराशिक, (१८) नवराशिक, (१६) एकादश राशिक और (२०) भाण्ड प्रतिभाण्ड।

गणित की दृष्टि से इनमें से गणिताध्याय और कुट्टका अध्याय बड़े महत्व के हैं। ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त न केवल ज्योतिष का, प्रत्युत बीजगणित, अंकगणित और क्षेत्रमिति का भी उच्च कोटि का ग्रन्थ है।

ब्रह्मगुप्त ने खण्डखाद्यक शक ५८७ में अपनी ६६ वर्ष की आयु मे लिखा यह ग्रन्थ आर्यभट्टीय सिद्धान्तों के आधार पर है। इसमें १० अध्याय हैं और इनमें नक्षत्रादिकों की गणना के महत्वपूर्ण नियम दिये हुए है। यही कारण है कि इनके ग्रन्थ ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त का अरबी में 'अस सिन्ध हिन्द' और खण्डखाद्यक का अनुवाद 'अल अर्कन्द' नाम से हुआ।

ब्रह्मगुप्त ने ब्राह्मस्फुट सिद्धान्त नाम के ग्रन्थ में चक्रीय (Cyclic) चतुर्भुजों के कर्णों और उनके क्षेत्रफलो से सम्बन्धित सिद्धान्तों की चर्चा की है। उसने चक्रीय चतुर्भुज के क्षेत्रफल निकालने की एक विधि दी है यदि उसकी चारों भुजाओं और चारों भुजाओं के जोड़ का आधा ज्ञात हो। इसी प्रकार उसने चतुर्भुज की भुजाओं और कर्ण के बीच का सम्बन्ध व्यक्त करने वाले समीकरण की भी चर्चा की है। पश्चिमी गणितज्ञों ने तो इनके आधार पर एक ऐसे चक्रीय चतुर्भुज को जिसके कर्ण एक दूसरे पर समकोण बनाते हों ब्रह्मगुप्त ट्रेपीजियम नाम दिया है। उसने द्विघाती अनिर्णीत समीकरणों को हल करने के सिद्धान्त भी दिये है।

वर्गमूल के लिये उसने कृतिपाद शब्द का प्रयोग किया है। (कृति= वर्ग+पद=मूल)।

ब्रह्मगुप्त (६२८) ने यावत् तावत् को और आगे वर्गीकृत किया और विभिन्न प्रकार की समीकरणो को क्रमश: एक वर्ण समीकरण (जिसमें एक अव्यक्त हो), अनेक वर्ण समीकरण (जिसमे कई अव्यक्त हों) और भावित

समीकरण (जिसमें कई अव्यक्तों का गुणन हो) कहा। उसने एक वर्ण समीकरण के अव्यक्त समीकरण और अव्यक्त वर्ण समीकरण ऐसे दो भाग और किये।

ब्रह्मगुप्त के ८५-१४० वर्ष बाद लल्ल हुए। इनका अति प्रसिद्ध ग्रन्थ शिष्यधीवृद्धिद तन्त्र है जो आर्यभट्टीय के आधार पर लिखा गया है। इस ग्रन्थ में केवल ज्योतिष सम्बन्धी अध्याय है। श्लोकों की संख्या १००० है, और उदाहरण देकर सिद्धान्त भली प्रकार समझाये गये हैं। भास्कराचार्य ने इस ग्रन्थ का सिद्धान्त शिरोमणि में बहुत खण्डन किया है। लल्ल ने रत्नकोश नाम का एक मूर्त ग्रन्थ भी लिखा था। सन् ९५० ई० के लगभग आर्यभट्ट द्वितीय हुए जिन्होंने महासिद्धान्त ग्रन्थ लिखा। यह ज्योतिष और गणित दोनों के लिए विख्यात है। सन् ९९१ ई० के लगभग श्रीधरभट्ट हुए, जिन्होने पाटी, बीज, वर्ण पद्धति और त्रिशतिका (पाटीसार) आदि ग्रन्थ लिखे। त्रिशतिका को श्री सुधाकर द्विवेदी ने सन् १९१० ई० से पहले ही चन्द्रप्रभा प्रेस बनारस में छपवाया था। श्रीपति ने सन् १०३९ ई० में करण ग्रन्थ लिखा था। इनके लिखे पाटीबीज सिद्धान्तशेखर ग्रन्थ नहीं मिलते।

भास्कराचार्य : भास्कराचार्य द्वितीय का जन्म सन् १११४ ई० मे हुआ और ३६ वर्ष की आयु में इन्होंने सिद्धान्त शिरोमणि ग्रन्थ की रचना की। इस ग्रन्थ में दो भाग हैं—गणिताध्याय और गोलाध्याय। सिद्धान्तशिरोमणि पर इन्होने स्वयं वासनाभाष्य नामक टीका भी लिखी।

सिद्धान्तशिरोमणि पर ऐसी अनेक टीकाएं हैं जैसे गणेशदैवज्ञ की गृहलाघवाकार, नृसिंह की वासनाकल्पलता और वासनावार्तिक और मुनीश्वर या विश्वरूप की मरीचि। इनके अन्य तीन प्रसिद्ध ग्रन्थ लीलावती, बीजगणित और करणकुतूहल हैं। लीलावती में पाटीगणित, क्षेत्रमिति आदि के प्रश्न इन्होंने रोचक ढंग से प्रस्तुत किये हैं। गणितपाश पर भी इसमें एक अध्याय है। लीलावती पर अनेक टीकाएं विद्यमान हैं।

भास्कर के बीजगणित पर बीजनवांकुर नाम से कृष्णदैवज्ञ (शक सं० १५२४) की एक पुरानी टीका भी है। इस पर और टीकाएं भी उपलब्ध हैं। करणकुतूहल में ग्रहों की गणना की सरल विधियां बताई गई हैं।

भास्कराचार्य के ग्रन्थों के अनुवाद अन्य भाषाओं में भी हुए। फैजी ने फारसी में लीलावती का अनुवाद सन् १५८७ ई० मे किया और अताउल्लाह रसीदी ने सन् १६३४ ई० में बीजगणित का अनुवाद किया। अंग्रेजी में टेलर ने १८८६ ई० में लीलावती और बीजगणित दोनों के अनुवाद किये।

भास्कर के लीलावती और बीजगणित मे भारतीय गणित की उपलब्धियों के स्पष्ट दर्शन होते है। बीजगणित में एलगोरिथ्म, जीरो, अव्यक्त सख्यायें, अकर्णीय संख्यायें, कुट्टक, प्रथम और द्वितीय घात के समीकरण आदि का विवरण है।

आजकल बीजगणित में अव्यक्त राशियों के लिए संकेतों का प्रयोग होता है, वैसे ही भास्कराचार्य ने अपने बीजगणित में यावत् तावत् आदि के लिए भी सकेताक्षरों का प्रयोग किया है। इसमें भाग, शेषम्, यावत् तावत्, कल्क (काला) रूपा, वर्ग आदि के लिये क्रमशः भा, शे, या, का, रू, और व संकेताक्षर प्रयुक्त किये गये हैं।

बीजगणित में ऋण संख्या दिखलाने के लिये भास्कर ने लिखा है कि उसके शिर के ऊपर एक बिन्दु रख दो। जैसे—२=२̇। और मूल के लिये करणी का 'क' लिखा है। जैसे ३ का मूल=क ३।

भास्कराचार्य की लीलावती के अनुसार दो बराबर सख्याओं का गुणनफल वर्ग और तीन बराबर संख्याओं का गुणनफल घन कहाता है। वर्गक्षेत्र का फल उसके एक भुज के वर्ग के बराबर और घनक्षेत्र का फल उसके एक भुज के घन के बराबर होता है।

भास्कर ने करणी की परिभाषा इस प्रकार की है—'यस्य राशे मूले पेक्षिते निरग्रं मूल न संभवति स करणी' अर्थात् जिस राशि का निरग्र यानी पूरा मूल न मिले, उसे करणी कहते है। भास्कर ने अपने बीजगणित में करणी सम्बन्धी संकलन, व्यकलन, गुणन, भागहार, वर्ग और वर्गमूल निकालने से सम्बन्ध रखने वाली सभी प्रक्रियाए दी हैं। उसने दो करणियों के योग का नाम महती संज्ञा और उनके घात को (गुणन को) दुगुना करे, तो इसका नाम लघु संज्ञा

दिया है। गुणाकार आदि के लिए फल और अज्ञात सख्या के लिए राशि शब्द का प्रयोग किया है।

सम्भवतः भास्कर द्वितीय की बीजगणित सम्बन्धी देन को ही ध्यान मे रखते हुए जर्मन गणितज्ञ हानकेल ने कहा है कि यदि युक्तिसिद्ध या अकरणीगत (Rational) और करणीगत (Irrational) संख्याओं और राशियो के मान निर्धारण में व्यक्त गणित के प्रयोग का नाम बीजगणित हो तो उसके आविष्कार का सारा श्रेय हिन्दुओं को ही है।

लीलावती में बहुत से गणितीय पारिभाषिक शब्द मिलते है जैसे समचतुर्भुज (रोम्बस), समानलंब चतुर्भुज (ट्रेपिजियम), अवधा (सैगमेट), धनुष (आर्क), अपवर्तनांक (कामन फैक्टर), जात्य त्रिभुज (राइट एगल्ड ट्राइएगल), आसन्न मान (एप्रोग्जिमेट वेल्यू), सूक्ष्म भिन्न (प्रापर फ्रेक्शन) तथा स्थूल भिन्न (इम्प्रापर फ्रेक्शन) आदि। इनके अतिरिक्त कुछ अपेक्षाकृत अधिक महत्वपूर्ण गणितीय शब्द भी प्रयुक्त हुए हैं। उदाहरण के लिये लीलवती मे मूलप्रद अंक ऐसे अकों के लिए प्रयुक्त हुआ है, जिनसे पूर्णांको में मूल निकल सके, अग्र तथा शिर शब्दो का किसी रेखा के सबसे ऊचे बिन्दु के लिये एवं मूल शब्द का किसी रेखा के सबसे निचले बिन्दु के लिए व्यवहार हुआ है। इसी प्रकार क्षेप शब्द का प्रयोग हुआ है। इसी प्रकार लेप शब्द का प्रयोग जोडी जाने वाली सख्या के अर्थ मे हुआ है।

भास्कर के प्रसिद्ध ग्रन्थ बीजगणितम् मे वर्ण शब्द का प्रयोग अकगणितीय संख्याओं के लिये, रूप शब्द का बीजीय संख्याओं के लिये तथा मूलानयन का मूल निकालने के अर्थ में हुआ है।

भारत सरकार द्वारा निर्मित आधुनिक गणित शब्दावली मे सकलन शब्द एडीशन के लिये, सेढी प्राग्रेशन के लिये, परिधि सरकम्फ्रेन्स के लिये, करणी सर्ड के लिये, समीकरण इक्वेशन के लिये, लीलावती तथा बीजगणितम् नामक ग्रन्थों में से ज्यों के त्यो ले लिए गए है।

सन् १३५६ ई० मे नारायण पंडित ने गणित कौमुदी नामक ग्रन्थ लिखा। इसके ११ वें अध्याय मे भागादान व्यवहार में दृढ़ सख्या की चर्चा है। इसमें उन्होंने अनेक संख्याओं का दृढ़ संख्याओ के गुण्य गुणक रूप मे खण्ड किया है। गणित कौमुदी में एक स्थान पर दिये विवरण से लगता है कि इन्होंने बीज-गणित नाम की पुस्तक भी लिखी थी।

नारायण ने अपने पाटीगणित मे शून्य के कुछ गुण-धर्मो की चर्चा करते हुए लिखा है कि यदि शून्य को किसी सख्या में जोडा जाय या शून्य को उस सख्या मे से घटावें, तो मान ज्यों का त्यों ही बना रहता है। पाटीगणित मे शून्य मे भाग देने की आवश्यकता नही होती है, अतः इसका उल्लेख पाटी-गणित मे नहीं किया जायेगा।

गणेशदैवज्ञ ज्योतिष के बड़े पंडित थे। तेरह वर्ष की उम्र मे प्रसिद्ध करण ग्रन्थ 'ग्रहलाघव' को सन् १५२० ई० में लिखा और भास्कर की लीलावती पर इनकी बुद्धिविलासिनी टीका मशहूर है।

मुनीश्वर बनारस में सन् १६०३ ई० में पैदा हुए। इनकी भास्कर की लीलावती पर निसृष्टार्थदूती टीका और सिद्धान्त शिरोमणि पर मरीचि टीका बहुत प्रसिद्ध है। मरीचि का पूर्वार्द्ध सन् १६३५ ई० में और उत्तरार्द्ध सन् १६३८ ई० मे लिखा गया। इन्होने 'सिद्धान्त सार्वभौम' को सन् १६४६ ई० मे लिखा।

कृष्णदैवज्ञ जहाँगीर बादशाह के प्रधान पण्डित थे। भास्कर के बीजगणित पर इनकी नवांगेरा टीका प्रसिद्ध है। यह टीका सन् १५६० ई० के लगभग बनाई गई है।

कमलाकर ने सन् १६५८ ई० में सिद्धान्ततत्व-विवेक बनाया है। इन्होंने जिस वर्ष सिद्धान्ततत्व-विवेक बनाया है, उस समय यूरोप में न्यूटन की १६ वर्ष की उम्र थी।

गणितज्ञ और ज्योतिर्विज्ञ भानुदीक्षित सिद्धान्तकौमुदी (व्याकरण) बनाने वाले भट्टोजि दीक्षित के पुत्र थे। इन्होंने अमरकोष की टीका व्याख्यासुधा

छपवाई। बनारस कालेजियेट स्कूल के संस्कृत पण्डित श्री गणेशदत्त त्रिपाठी के घर संवत् १७३८ की लिखी एक सिद्धान्तकौमुदी की पुस्तक प्राप्त हुई, जिससे पता चलता है कि भट्टोजि दीक्षित जहाँगीर बादशाह के समय मे थे।

गणितज्ञ परमेश्वर ने आर्यभट्ट के सिद्धान्त पर टीका लिखी जिसे हालैंड में एक प्रोफेसर ने सन् १८३७ ई० में छपवाया। उसमे भास्कराचार्य के बहुत वचन मिलते हैं। आधुनिक युग मे रामानुजम भी भारतीय गणितज्ञों की परम्परा में बहुत बड़े गणितज्ञ हुए है किन्तु उनकी अकाल मृत्यु के कारण उनकी प्रतिभा ससार को पूरी तरह पता नही चल सकी।

३

आधुनिक भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली

भारतीय भाषायें अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के योगदान में बहुत पिछड़ी हुई हैं क्योंकि आजादी से पहले देश के शासन का सब काम अंग्रेजी के माध्यम से होता था। शिक्षा और राष्ट्रीय शासन के क्षेत्रों में अंग्रेजी का एकछत्र प्रभुत्व था। इस कारण हमारी भाषायें पिछले २०० वर्षों में इस क्षेत्र में कोई विकास नहीं कर सकीं। विशेषरूप से विज्ञान के नये क्षेत्रों के लिये तो यह बात और भी ज्यादा लागू होती है, और यही कारण है कि हमारी भाषाओं में वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली का नितान्त अभाव है। लेकिन इसका यह अर्थ नहीं है कि इस अवधि में शब्दावली के क्षेत्र में कोई प्रयत्न किये ही नहीं गये।

रघुनाथ पंत का राजकोष

भारतीय भाषाओं में पारिभाषिक शब्दावली के गढ़ने में सबसे पहले महाराज शिवाजी ने पहल की थी। उनके आदेश को पाकर श्री रघुनाथ पत ने '१५०० शब्दों का राजकोष' नाम से एक शब्द-संग्रह तैयार किया जिसमे प्रशासन, प्रतिरक्षा, खाद्य-पदार्थ, कलाओं, शिल्प, भवन-निर्माण सामग्री तथा भिन्न-भिन्न व्यवसायों से सम्बन्धित शब्द संकलित किये गये या गढ़े गये थे। विभिन्न विषयों के अनुसार इस शब्द-संग्रह के दस भाग हैं। इसमें ३८४ श्लोक हैं। प्रत्येक श्लोक में ४ शब्द हैं। इस कोष में गढ़े गये शब्द संस्कृत से लिये गये हैं और इनका आधार संसार के सबसे महान् व्याकरणाचार्य महामुनि पाणिनि का वह व्याकरण था जो आज से लगभग २५०० साल पहले बनाया गया था। राजकोष शब्द-संग्रह के बारे में प्रसिद्ध इतिहासकार श्री जायसवाल ने अपनी पुस्तक 'हिन्द-पालिटी' मे लिखा है—"मराठों ने देश के राजनीतिक साहित्य की अभिवृद्धि करने के लिये तकनीकी शब्द खोजे, गढ़े और एक राजकोष बनाया।"

बंगाल में वैज्ञानिक पुस्तकें

सन् १८०० में बंगाल में सिरमपोर मिशन प्रेस की स्थापना के साथ अंग्रेजी, बंगला और हिन्दी में पाठ्य-पुस्तकों की छपाई का एक नया युग आरम्भ हुआ। इस प्रेस के द्वारा बंगला में वैज्ञानिक साहित्य के सृजन मे सहायता मिली है। सिरमपोर प्रेस द्वारा छापी गई गद्य की पाठ्य-पुस्तकें महंगी थीं और पढ़ने में भी कठिनाई होती थी इसलिये कलकत्ता मे सन् १८१७ में आसान, छोटी और सस्ती पाठय-पुस्तकें तैयार करने के लिये 'स्कूल बुक सोसायटी' नाम की संस्था स्थापित की गई। इस सोसायटी द्वारा प्रकाशित अधिकांश पुस्तकें जिनमें वैज्ञानिक साहित्य भी शामिल है, अंग्रेजी में अनूदित की गयी थीं। सन् १८१६ ई० में फैनलिक्स ने बंगला में एक विश्वकोष तैयार करना शुरू किया और शरीर विज्ञान या शरीर रचना विज्ञान पर पाठ्य-पुस्तक निकाली।

जब से अंग्रेजी और दूसरी यूरोपीय भाषाओं में उपलब्ध आधुनिक विज्ञान को अनुवाद द्वारा भारतीय पाठकों तक पहुँचाने के विचार का श्री गणेश हुआ है, तभी से वैज्ञानिक शब्दावली पर भी विचार-विनिमय होना आरम्भ हो गया था। ११ सितम्बर १८२३ ई० को राजा राममोहन राय ने यूरोपीय वैज्ञानिक ज्ञान को भारतीय जनता को उपलब्ध कराने के बारे में एक पत्र के दौरान गवर्नर जनरल एमहर्स्ट को लिखा था—इस देश में एक ऐसे उदार, ज्ञानमय शिक्षा संगठन की आवश्यकता है जिसके द्वारा गणित, रसायनशास्त्र, शरीर शास्त्र और विज्ञान के अन्य विषयों की शिक्षा भी उपलब्ध हो सके। आरम्भ से लेकर अब तक इस विषय के विशेषज्ञों और विद्वानों के इस बारे में दो मत रहे हैं कि अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली को ज्यों का त्यों भारतीय भाषाओं द्वारा अपना लिया जाय, अथवा उसका अनुवाद कर दिया जाय।

वैज्ञानिक साहित्य के अनुवाद-कार्य का आरम्भ

भारतीय भाषाओं में अनुवाद का काम सबसे पहले एंग्लोइंडियन शिक्षा शास्त्रियों द्वारा शुरू किया गया था। डा० टिटलर ने जो सन् १८२० से १८२५ तक एक हिन्दुस्तानी मेडीकल स्कूल में प्रधान अध्यापक रहे, मेडिकल पुस्तकों

के अनुवाद मे वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या की ओर ध्यान दिलाते हुए कहा था—यूरोपियन वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों का हिन्दुस्तानी मे अनुवाद नही हो सकता। इसीलिये उन्होने मूल लैटिन शब्दों का लिप्यन्तरण बड़े सुन्दर ढग से किया। इसके विपरीत मिस्टर फैलीक्सकेरे ने एक छोटी-सी पुस्तिका लिखी जिसमे यह सिद्ध किया गया कि सभी लैटिन पारिभाषिक शब्दों के बगाली समानार्थी शब्द आसानी से बनाये जा सकते है। इसी जमाने मे स्व० पंडित मधुसूदन गुप्ता ने हूपर की Vade mecum नामक कृति का अनुवाद किया जिसमें यूरोपीय पारिभाषिक शब्दावली के स्थान पर सस्कृत समानार्थी शब्दो का प्रयोग किया गया था।

उर्दू की पाठ्य-पुस्तकों के लिये वैज्ञानिक शब्द तैयार करने का सबसे पहला प्रयत्न सन् १८३३ में दिल्ली कालिज के डा० स्प्रिगर और श्री बाउट्रस ने किया। बाउट्रस ने वैज्ञानिक शब्दावली के अनुवाद की बात को पूरी तरह से उड़ा दिया और उन्होने शिक्षा विभाग से इस बात की अनुमति ले ली कि अपने कालिज के लिये उन्होंने जो उर्दू पुस्तके लिखी है उनमें विज्ञान की अग्रेजी शब्दावली ज्यों की त्यों इस्तेमाल की जाये। लेकिन उनकी पुस्तकें प्रेस मे पहुँचकर ही रह गई।

इसके १० वर्ष बाद बनारस मे डा० बैलनटाइस ने भारतीय वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या पर अत्यधिक गम्भीर चिन्तन किया और अपनी विद्वत्ता से रसायनशास्त्र के एक संदर्भ ग्रन्थ की लगभग पूरी अग्रेजी पारिभाषिक शब्दावली के बदले संस्कृत की शब्दावली बनाई और इस ग्रन्थ का अनुवाद करके प्रकाशित भी किया जिसमे उन्होंने इस शब्दावली का उपयोग किया था। इसमें सभी बहु प्रचलित वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दों के लिये सस्कृत समानार्थी शब्दों का उचित उपयोग किया गया था।

मराठी में अनूदित साहित्य—मराठी मे वैज्ञानिक पुस्तको के अनुवाद का काम सन् १८१५ ई० में शुरू हुआ जब डा० मैकलिनन ने एक पुस्तक औषधि कल्पना विद्या और कर्नल जार्विस ने रेखागणित की पुस्तक क्षेत्रीय भूमिति लिखी। इसी क्रम में सन् १८५५ ई० तक निम्न पुस्तकें और प्रकाशित हुई :

डा० मैकिलनन की औषधि निदान (१८२८), कर्नल जार्विस की (१) कर्त्तव्य भूमिति, (१८२६), (२) क्षेत्रफल, घनभट्ट (१८३८), (३) अंकगणित, पत्र ज्ञान लेखन विविध (१८५०), (४) बीज-गणित (१८५१), (५) अधिकरण भूमिति (१८५५), (६) अंकगणित भाग दूसरा (१८५५), भूगोल खगोल (१८३२), श्री हरिकेशवजी की (१) पदार्थ विज्ञान, भाग १७ (१८३३), (२) रसायनशास्त्र (१८३७), श्री बाल गंगाधर जामेकर की भूगोल-शास्त्र, गणित भाग (१८३६), श्री गोपाल जीवाजी केढ़कर की हार्द नकृत बीजगणित में पृथक्करण (१८३६), श्री मेकाजी अमृत चौबे का शारीर (१८४३), श्री गोविन्द गंगाधर फडके की यंत्र शास्त्री ची मूलतत्थे (१८५३), श्री केरा लक्ष्मण छगे की पदार्थ ज्ञान (१८५३) और समीकरण सिद्धान्त (१८५५) नाम की पुस्तकें प्रकाशित हुई।

बंगला विश्वकोष—बनर्जी ने बंगला में एक द्विभाषी (अंग्रेजी-बंगला) विश्वकोष 'विद्या कल्पद्रुम' सन् १८४६-५१ ई० में १३ खण्डों में निकाला। इस विश्वकोष में ऐतिहासिक संधियों, ज्यामिति, भूगोल, नैतिक, और औपदेशिक विषयों और गाथाओं का संकलन तथा अनुवाद है। बंगाल में वैज्ञानिक साहित्य के विकास में राजशेखर बोस के 'चलान्तिके' ने भी बहुत महत्वपूर्ण योग दिया है।

हिन्दी में प्रारम्भिक वैज्ञानिक साहित्य

हिन्दी में भी वैज्ञानिक साहित्य काफी पहले से प्रकाशित होता आ रहा है। आगरा में एक स्कूल बुक सोसायटी १९वीं सदी में बनी थी जिसने सन् १८४७ ई० में 'रसायन प्रकाश प्रश्नोत्तर' नाम की पुस्तक प्रकाशित की थी। सन् १८७५ ई० में गवर्नमेन्ट प्रेस प्रयाग से श्री कुंजविहारी लाल रचित 'सुलभ बीजगणित' प्रकाशित हुआ। सन् १८८५ ई० में श्री लक्ष्मीशंकर मिश्र, इन्स्पेक्टर आफ स्कूल्स, बनारस, ने 'गति-विद्या' (डायनामिक्स) के नाम से एक पुस्तक प्रकाशित कराई। सन् १८९६ ई० में श्री विशम्भर नाथ शर्मा ने 'रसायन संग्रह' नाम की पुस्तक, बड़ा बाजार, कलकत्ता, से प्रकाशित की।

सन् १८६२ ई० में अलीगढ़ में साइंटिफिक सोसायटी नाम से एक विज्ञान समिति बनायी गयी। इसने भी यूरोप के वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करने के प्रयत्न किए। इस समिति का उद्देश्य अंग्रेजी और दूसरी यूरोपीय भाषाओ से वैज्ञानिक साहित्य का उर्दू, हिन्दी और फारसी में अनुवाद करना था और इसके संस्थापक सर सैयद अहमद खां थे। इस समिति ने अनुवाद के लिए १८ पुस्तकें चुनी थीं और समिति का यह मत था कि अनुवाद में प्रचलित शब्दों का प्रयोग किया जाय।

इस समिति ने कुछ मौलिक ग्रन्थों को लिखवाने की योजना भी बनाई थी जिनमे से कुछ आगे दिये जा रहे हैं। (१) यूरोपीय विज्ञानों पर एक पुस्तक, (२) भाप-इंजिन, (३) कृषि के आधुनिक तरीके और औजार, (४) भूगर्भ शास्त्र, (५) भौतिकी की पाठ्य-पुस्तक, (६) आधुनिक औषधि पर एक पुस्तक, (७) ज्योतिष शास्त्र, और (८) पर्वतों का इतिहास। इस समिति से सम्बन्धित सूचनायें परिशिष्ट में दी गई हैं।

इसने खेती पर एक मौलिक पुस्तक लिखने की योजना बनाई जिसके लिये सरकार ने ५०० रुपये का अनुदान दिया। इस समिति ने 'अलीगढ़ इन्स्टीट्यूट गजट' नामक एक साप्ताहिक पत्र निकाला जिसमें रेलवे, कपास उत्पादन, भारत मे कृषि आदि विषयों पर लेख लिखे गये। इन लेखों में प्रयुक्त शब्द बड़े आसान थे। इस साप्ताहिक पत्र द्वारा शिक्षा के विभिन्न स्तरों पर भारतीय भाषाओं के माध्यम से शिक्षा देने का एक जोरदार आन्दोलन चलाया गया। यह समिति समय-समय पर कुछ विचार-गोष्ठियां भी आयोजित करती थी। उसी जमाने में इसी प्रकार का एक प्रयत्न बनारस मे भी किया गया था।

अंग्रेजी राज्य के दौरान हिन्दी वैज्ञानिक शिक्षा देने का प्रथम प्रयत्न एक वाद-विवाद क्लब बनारस में सन् १८६२ ई० में किया था जिसके मंत्री बाबू शिवप्रसाद थे। इस वाद-विवाद क्लब में विभिन्न विषयों पर जिनमे विज्ञान भी था, पूरी तैयारी के बाद व्याख्यान दिये जाते थे।

बंगला में वैज्ञानिक शब्दावली के प्रारम्भिक प्रयत्न

क्षीरोदचन्द्र राय चौधरी ने सन् १८७० ई० के लगभग एक पुस्तक 'मानव प्रकृति' लिखी। यह डार्विन के विकासवाद सिद्धान्त की व्याख्या करने के लिये लिखी गई थी और इसमें अन्य पाश्चात्य वैज्ञानिकों के विचार भी व्यक्त किये गये हैं। इसमें प्रयुक्त शब्दावली में से कुछ निम्नलिखित हैं : विवर्तवाद (विकासवाद), विकास (evolution), अचेतन (unconscious), चेतन (Conseious) आदि।

इस जमाने में वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करने के लिये जितने भी व्यक्तिगत और संस्थागत प्रयत्न हुए उन सभी मे वैज्ञानिक शब्दावली का अभाव बड़ा खटका। सन् १८७१ ई० मे डा० राजेन्द्रलाल मित्रा ने यूरोपीय वैज्ञानिक शब्दावली को अनूदित करने के लिये एक योजना बनाई और उसको बगाल सरकार के विचारार्थ पेश किया। इसके बाद सन् १८७७ ई० में उन्होंने अपनी इस योजना को प्रकाशित कराया। श्री मित्रा ने इसमे अपने विचारों को प्रकट करते हुए कहा था—इस बात से इन्कार नहीं किया जा सकता कि पारिभाषिक शब्द चाहे अध्यापकों और प्रोफेसरों के लिये कितने ही लाभदायक क्यो न हों व वैज्ञानिक प्रगति के प्रसार मे बहुत बड़ी रुकावटें हैं। ये पारिभाषिक शब्द जन-साधारण के लिये एक नई विदेशी भाषा का निर्माण कर देते हैं और प्रोफेसर एवं प्राध्यापक इस क्षेत्र में शेष जनता से अलग पड़ जाते हैं। यह अलगाव ज्यों ज्यों और बढ़ता है त्यों-त्यों पारिभाषिक शब्दावली जटिल होती जाती है। वर्तमान स्थिति में जबकि सभी लोकप्रिय भाषाओं की स्थिति दोषपूर्ण है, यह सम्भव नहीं है कि पारिभाषिक शब्दावली के बिना, विचारों को स्पष्ट और सूक्ष्म ढंग से व्यक्त किया जा सके। इसलिये इनका उपयोग तो अधिक से अधिक होना ही चाहिये। मगर इसके साथ-साथ यह बात भी स्पष्ट है कि पारिभाषिक शब्दों को सरल बनाकर, उनके रूप को सवार-सुधार कर, अधिक ग्राह्य और तर्कपूर्ण बनाकर इस बुराई को दूर किया जा सकता है। ठीक इसी प्रकार जैसे उन्हें जटिल, कठोर और भयानक बनाकर इस बुराई को कई गुना बड़ा

कर दिया गया है। इसलिये अत्यधिक प्रचलित और अधिक ग्राह्य शब्दों को प्रयोग मे लाना ही अधिक व्यावहारिक है। इस संबन्ध में नर्स विज्ञान की दो कृतियों की चर्चा करना चाहूगा जो मेरे सामने हैं। इनमें से एक कृति बाबू जदुनाथ मुकर्जी की है। इसके चार सौ पृष्ठों में एक भी टैक्नीकल शब्द नही है और यह हर पढ़ी-लिखी दाई की समझ में आ सकती है तथा दूसरी बाबू आनन्दचरण खास्तगीर द्वारा लिखी पुस्तक है जो लैटिन, ग्रीक और अंग्रेजी के शब्दों से भरी हुई है और कोई भी व्यक्ति साधारणतया इसे तब तक नहीं समझ सकता जब तक कि वह अग्रेजी स्कूल मे न पढ़ा हो।

अंग्रेजी-परस्तों की सबसे बड़ी दलील है कि सारे संसार के लिये एक समान वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण हो। पर अखिल विश्व शब्दावली अखिल विश्व की ऐसी भाषा नहीं हो सकती जो दुनिया के विभिन्न राष्ट्रों में भाई-चारे की भावना को पैदा कर सके। यूरोप के वे सभी राष्ट्र भी जो अपनी वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण समान ग्रीक और लैटिन धातुओ और मूल शब्दों से कर रहे है, इस समानता को पैदा करने में असफल रहे हैं। भिन्न-भिन्न भाषाओं की विशिष्टताओं ने एक ही शब्द पर इस तरह का नकाब डाला है और उसकी इतनी कायापलट कर दी है कि जिन लोगों को उन भाषाओ का ज्ञान नहीं है उनको एक ही शब्द भिन्न-भिन्न यूरोपीय भाषाओं में बिल्कुल नया सा लगता है। कलकत्ता विश्वविद्यालय की गत वर्ष प्रकाशित एक सरकारी रिपोर्ट (पृष्ठ २१२) में डैकनडोल का हवाला देते हुए बताया गया है कि यूरोप के सभी राष्ट्र विज्ञान के क्षेत्र में एक समान भाषा की ओर तेजी से आगे बढ़ रहे है। लेकिन डैकनडोल को स्वयं मजबूर हो कर कहना पड़ा है कि हर व्यक्ति जानता है कि फ्रैन्च और जर्मन की जानकारी फ्रैन्च और जर्मन भाषा में गणित, रसायनशास्त्र एव वनस्पतिशास्त्र के ग्रन्थों को पढ़ने में मदद देती है क्योंकि इनके आधे शब्द इसी विषय की अंग्रेजी की पुस्तकों में व्यवहृत शब्दों से कोई सम्बन्ध नहीं रखते।

मैं साफतौर से वैज्ञानिक शब्दावली के अनुवाद के पक्ष में हूं। लेकिन

इसके साथ-साथ मै शब्दशः अनुवाद के पक्ष में नहीं हूं क्योंकि मैं किसी भी स्थिति में वैज्ञानिक तथ्यों को गलत शब्दावली प्रयोग करके कोई गड़बड़ पैदा नही करना चाहूगा। उदाहरण के लिये मै कैलोमल (Kalomel) के लिये सौन्दर्यमय मधु शब्द नहीं बनाऊंगा, यद्यपि लैटिन मे Kalos (कैलोस) का अर्थ सौन्दर्य और meli का अर्थ मधु होता है पर जो वास्तव मे पारा क्लोराइड है। इस प्रकार आक्सीजन का अनुवाद मैं अम्ल-उत्पादक नही करूगा यद्यपि 'आक्सी' का अर्थ अम्ल तथा 'जन' का अर्थ उत्पादक होता है।

डा० राजेन्द्रलाल मित्रा ने वैज्ञानिक शब्दावली तैयार करने मे बहुत श्रम से काम किया। उन्होंने जो शब्द बनाये थे उनमें से बहुत से शब्द जैसे अनुवीक्षण, दूरवीक्षण आदि आज भी उपयोग होते है।

वैज्ञानिक साहित्य के प्रणेता प्रो० गज्जर

सन् १८७८ में मराठी भाषा में जनार्दन हरि आठल्ये ने 'विद्यामाला' नाम के विश्वकोष का प्रकाशन आरम्भ किया था पर उसके केवल कुछ सौ पृष्ठ ही छपकर रह गये। सन् १८८७ ई० में श्री योगेन्द्रनाथ ने बंगला मे एक आयुर्विज्ञान कोष प्रकाशित किया।

आधुनिक वैज्ञानिक साहित्य को भारतीय भाषाओं में अनूदित किये जाने वाले ये प्रारम्भिक प्रयत्न थ इसलिये इनमे वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या इतनी गम्भीर होकर सामने नहीं आई थी जितनी तब आई जब सन् १८८८ ई० मे वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित करने की दिशा मे बड़ौदा के महाराज सयाजीराव गायकवाड़ की संरक्षकता में प्रा० त्रिभुवन कल्याण दास गज्जर ने वैज्ञानिक पुस्तकों के अनुवाद प्रकाशित करने का एक बृहत् और सगठित प्रयत्न शुरू किया। महाराजा ने विज्ञान और तकनीकी विषयों मे भारतीय भाषाओं मे साहित्य लिखने के लिए ५०,००० रुपये की स्वीकृति दी। पहले वर्ष पांच पुस्तकें लिखी गयी पर दूसरे वर्ष उपयुक्त शब्दों के अभाव मे तथा नए उपयुक्त तकनीकी शब्दों के बनाने में कठिनाई के कारण कोई पुस्तक नहीं लिखी जा सकी।

प्रो० गज्जर को अनुभव हुआ कि वैज्ञानिक शब्दों के अभाव में वैज्ञानिक पुस्तकें लिखना टेढ़ी खीर है। इस बारे में उन्होंने कहा भी था :—

"यूरोप के ज्ञान को अपने देश की भाषाओं में लाने के लिये ऐसे उपयुक्त शब्दों के निर्माण और खोज की आवश्यकता है जो यूरोप के सभी प्रकार के विचारों को व्यक्त करने की क्षमता रखते हों।

कहा जाता है कि भाषा का विकास होता है पर यहां तो भाषा को विशाल पैमाने पर बनाने का सवाल है।"

जिन लोगों को संदर्भ पुस्तकें लिखने का काम सौंपा गया था। उनके बारे में प्रो० गज्जर लिखते हैं, "कुछ प्रसिद्ध विशेषज्ञ जिनमें से कुछ संस्कृत के प्रख्यात पंडित थे, पारिभाषिक शब्दों के अभाव में समय पर कोई पुस्तक लिखकर नहीं भेज सके और कुछ तो लिखना शुरू ही न कर सके। इसलिये शब्दों के निर्माण और खोज के काम को मुझे तेजी से करना पड़ा। उपयुक्त पारिभाषिक शब्दों के लिये मुझे प्रमुख भाषाओं के वर्तमान शब्दकोषों का सहारा लेना पड़ा। संस्कृत तथा अन्य भाषाओं से भिन्न-भिन्न विज्ञानों के लिए उपयोगी शब्द काफी संख्या में प्राप्त हुए पर फिर भी अनेक वैज्ञानिक शब्दों के पर्याय इन भाषाओं में उपलब्ध नहीं हो सके। इसलिये उन शब्दों को गढ़ना जरूरी था और यह काम आसान नहीं था।" प्रो० गज्जर द्वारा संकलित वैज्ञानिक शब्द संग्रह तथा अनेक वैज्ञानिक पुस्तकें यद्यपि सन् १८६० ई० के आसपास लिखी गई पर अनेक कारणों से वे सन् १९२१ ई० में प्रकाशित हो सकीं। उनकी सन् १८८८ ई० में ही यह योजना थी कि एक बहुभाषी वैज्ञानिक शब्दकोष ८० खण्डों में निकाला जाय। इस विशाल शब्दकोष की पांडुलिपि अभी तक बड़ौदा विश्वविद्यालय के पुस्तकालय में बिना किसी प्रयोग के पड़ी हुई है।

रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी और बंगीय साहित्य परिषद्

सन् १८९६ ई० में श्री रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी ने 'प्रकृति' नामक एक संग्रह प्रकाशित किया जिसमें वैज्ञानिक विषयों पर लेख थे। इसमें उन्होंने अपने बनाये गये वैज्ञानिक शब्द जैसे सौरजगत्, सृष्टि तत्व, प्राकृत सृष्टि आदि

इस्तेमाल किये थे। उनके संकलित पत्र सभा-कथा बंगला साहित्य में सबसे पुराने ग्रन्थों में से एक है। विज्ञान के एक दूसरे प्रोफेसर श्री जगदीशचन्द्र रे विद्यानिधि ने सन् १६०३ ई० में 'हमारे खगोलशास्त्री और खगोलशास्त्र' नाम से एक पुस्तक प्रकाशित की, यह पुस्तक बंगला बोली पर लिखी गई है। बंगला भाषा के अध्ययन की दिशा में यह एक अद्वितीय कार्य है।

बंगला में वैज्ञानिक साहित्य की दिशा में बंगीय साहित्य परिषद् का बहुत बड़ा योगदान रहा। परिषद् ने १६ वीं शताब्दी के अन्त में (सन् १८८८ से १८६८ ई०) वैज्ञानिक शब्दावलियों के विकास में दिलचस्पी लेनी शुरू की और श्री रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी की देखरेख में रसायनशास्त्र की शब्दावली तैयार की गई। भूगोल और खगोलशास्त्र सम्बन्धी शब्दावली भी तैयार की गयी।

काशी नागरी प्रचारिणी सभा और डा० श्यामसुन्दर दास

उसी जमाने में काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने बाबू श्यामसुन्दर दास के मार्गदर्शन मे इस दिशा में इतना महत्वपूर्ण काम किया जिसने सचमुच में भारतीय वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में बुनियाद का काम किया है। वैज्ञानिक शब्दावली को निर्माण करने की नागरी प्रचारिणी सभा को क्यों आवश्यकता पड़ी इसकी पृष्ठभूमि बताते हुए बाबू श्यामसुन्दर दास अपनी पुस्तक वैज्ञानिक शब्दावली की भूमिका मे कहते हैं, "जब कभी किसी व्यक्ति से किसी वैज्ञानिक विषय की पुस्तक लिखने या अनुवाद करने के लिये कहा जाता है तो वह इसके लिए तभी तैयार होता है यदि सभा उन वैज्ञानिक शब्दों के पर्यायवाची शब्द हिन्दी में बना कर दे दे जिनकी उस पुस्तक या लेख को लिखने में जरूरत पड़ेगी।"

बाबू श्यामसुन्दर दास भूमिका में आगे लिखते हैं : "पतजलि अपने महाभाष्य में कहते हैं : कोई व्यक्ति व्याकरणाचार्य के घर जाकर यह नहीं कहता, कि आप शब्द बनाइए और मैं उन्हें इस्तेमाल करूंगा। लेकिन भारत में आज इस क्षेत्र में ऐसी आवश्यकताएं पैदा हो गई हैं जो पतंजलि ऋषि के इस वक्तव्य को भी असत्य सिद्ध करने पर मजबूर कर रही है। पढ़े-लिखे लोग नागरी

प्रचारणी सभा के पास आते है और कहते है, शब्द बनाइए, हम उनका उपयोग करके भाषा और साहित्य को समृद्ध बनायेगे और हम उसके भडार को प्रगतिशील पाश्चात्य राष्ट्रों के विचार और साहित्य से भरेगे।''

काशी नागरी प्रचारिणी सभा

काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने सन् १८६८ ई० में भूगोल, ज्योतिष, गणित, अर्थशास्त्र, भौतिक विज्ञान, रसायन और दर्शनशास्त्र के पारिभाषिक शब्दों के निर्माण का बीड़ा उठाया और आठ वर्षों के प्रयत्नों के बाद यह महत्व पूर्ण कार्य सम्पन्न किया। इसमे सर्व श्री महामहोपाध्याय पंडित सुधाकर द्विवेदी, महावीर प्रसाद द्विवेदी, भगवानदास, पडित माधवराव सप्रे और ठाकुर प्रसाद प्रभृति विद्वानो ने पर्याप्त सहायता पहुँचायी थी। इसके सशोधन के लिए जो एक उपसमिति सगठित की गई थी, उसमें प्रो० टी० के० गज्जर, प्रो० एन० बी० रानाडे, प्रो० ए० सी० सान्याल, बाबू भगवती सहाय, पडित विनायक राव और लाला खुशीराम आदि विभिन्न भाषाशास्त्रियों के अतिरिक्त और भी कई हिन्दीभाषी विद्वान थे। सभा ने १०३३० अग्रेजी और १६२६६ हिन्दी शब्दों का समावेश किया। इसमें उपर्युक्त गुजराती, मराठी और बंगीय प्रयत्नों का पूर्ण उपयोग किया गया था। हिन्दी मे पारिभाषिक शब्द निर्माण का यह पहला सर्वाधिक सुनियोजित सांस्थिक प्रयत्न था, और इसकी सफलता का सबसे बडा प्रमाण यह है कि इसका दूसरा परिवर्द्धित सस्करण (अलग-अलग विषय अलग-अलग जिल्दो मे) भी सन् १६३०-३१ ई० मे प्रकाशित हुआ।

इस कोष के लिये शब्द-निर्माण के लिये हुये काम का विवरण अलग से दिया गया है। इस कोष में ज्योतिर्विज्ञान, रसायनशास्त्र, भूगोल, गणित, दर्शन, भौतिकी और राजनीतिक अर्थव्यवस्था से सम्बन्धित हिन्दी मे वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण किया गया।

इस शब्द-सग्रह मे भिन्न-भिन्न विषयों पर जो तकनीकी शब्द दिये गये हैं उनकी सख्या निम्न प्रकार है :

विषय	अंग्रेजी शब्द	हिन्दी शब्द
भूगोल	४५७	५३२
खगोल शास्त्र	७३१	८८२
राजनीतिक अर्थशास्त्र	१३२०	२११५
रसायनशास्त्र	१२२०	१४४३
गणितशास्त्र	९४३	११५
भौतिकी	१२६७	१९८०
दर्शन	३५११	७१९८
कुल	९४४६	१४२६५

काशी नागरी प्रचारिणी सभा का यह प्रयत्न चिरस्मरणीय है क्योंकि इससे एक ऐसी प्रक्रिया का जन्म हुआ जिससे देश में सभी प्रचलित भाषाओं मे वैज्ञानिक शब्दावली और साहित्य के निर्माण की एक शृंखला प्रक्रिया आरम्भ हो गई।

गुरुकुल कांगड़ी

उसी जमाने में हिन्दी मे वैज्ञानिक साहित्य के निर्माण मे एक और महत्व पूर्ण बात हुई कि गुरुकुल कांगड़ी ने सन् १९०० ई० मे अपने यहा सभी प्रकार की शिक्षा का माध्यम हिन्दी को बनाया और इसमे विज्ञान की शिक्षा भी शामिल थी। काशी नागरी प्रचारिणी सभा के वैज्ञानिक कोष की शब्दावली ने इस निर्णय को बहुत बल दिया क्योंकि इस शब्दावली को उपयोग में लाकर विज्ञान की अनेक पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण हुआ। इनमें से कुछ नीचे दी गई है: श्री महेशशरण सिह द्वारा रसायनशास्त्र (१९०९), विद्युतशास्त्र (१९१२), गुणात्मक विश्लेषण (१९१९), और श्री गोवर्द्धन द्वारा भौतिकी (१९१०)।

अन्य संस्थाओं और विद्वानों द्वारा भी गणित, भौतिकी तथा रसायन के क्षेत्र मे अनेक पुस्तकें लिखी गई। आगे इसी प्रकार की कुछ पुस्तकों की सूची दी जा रही है जो सन् १९०० और १९३० ई० के बीच में प्रकाशित हुई थीं।

गणित : श्री यादवचन्द्र चक्रवर्ती द्वारा रचित अंकगणित (१६००) और पी० सी० द्वादसश्रेणी, अलीगढ़, द्वारा प्रकाशित; श्री सुधाकर द्विवेदी द्वारा रचित गणित का इतिहास (१६०२) और संस्कृत कालेज, बनारस, द्वारा प्रकाशित; ला० सीताराम द्वारा रचित बीजगणित (१६०७) और कौशल किशोर, मुरादाबाद, द्वारा प्रकाशित; लीलाबती (१६०६) लक्ष्मी वेंक्टेश्वर प्रेस, बम्बई, द्वारा प्रकाशित ।

भौतिकी : श्री सालगराम भार्गव द्वारा रचित चुम्बक (१६१७) और विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री प्रेम बल्लभ जोशी द्वारा रचित ताप (१६२१) और विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री सत्यप्रकाश व निहालकरण सेठी द्वारा रचित वैज्ञानिक परिणाम (१६२८) व विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री निहालकरण सेठी द्वारा रचित प्रारम्भिक भौतिक विज्ञान (१६३०) और काशी हिन्दू विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित ।

रसायन : श्री लक्ष्मीचन्द्र द्वारा रचित हिन्दी केमिस्ट्री (१६१७) और विज्ञान हुनरमाला आफिस, काशी, द्वारा प्रकाशित; श्री गोपाल स्वरूप भार्गव द्वारा रचित मनोरंजक रसायन (१६२३) और विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री सत्यप्रकाश द्वारा रचित कार्बनिक रसायन (१६२८) और विज्ञान परिषद् प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री अमीचन्द्र विद्यालंकार द्वारा रचित प्रारम्भिक रसायन (१६२८) और हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित; श्री फूलदेव सहाय वर्मा द्वारा रचित साधारण रसायन (भाग २) (१६३२) और हिन्दी विश्वविद्यालय, काशी, द्वारा प्रकाशित ।

आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय और वैज्ञानिक शब्दावली

सन् १६०८ ई० में बंगीय साहित्य सम्मेलन में एक प्रस्ताव द्वारा वैज्ञानिक शब्दावली के लिये विशेषज्ञों की एक समिति बनाने का निश्चय किया गया और इसके अध्यक्ष प्रसिद्ध रसायनशास्त्री श्री आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय को बनाया गया । इस समिति में श्री रामेन्द्रसुन्दर त्रिवेदी भी थे । इसके मंत्री श्री हेमचन्द्र गुप्त थे । श्री प्रबोधचन्द्र चट्टोपाध्याय ने आचार्य प्रफुल्लचन्द्र

राय के मार्गदर्शन में संस्कृत के साहित्य से विज्ञान के विभिन्न विषयों की और विशेष रूप से रसायनशास्त्र की शब्दावली को संकलित करने का काम किया और बंकिमचन्द्र चट्टोपाध्याय ने आधुनिक बंगाली वैज्ञानिक साहित्य में प्रयोग की गई पारिभाषिक शब्दावली को संकलित करने का उत्तरदायित्व लिया। आचार्य राय का विचार था कि जब दोनों प्रकार की शब्दावली तैयार हो जाय तो श्री रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी और दूसरे लेखकों द्वारा निर्मित शब्दावलियों को साथ में रखकर एक मानक वैज्ञानिक शब्दावली तैयार की जाय जिसका वैज्ञानिक साहित्य मे उपयोग हो सके। सन् १६०६ ई० में आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय ने रसायनशास्त्र की शब्दावली नाम का एक लेख बंग साहित्य सम्मेलन के भागलपुर अधिवेशन में पढ़ा था। इसी बीच आचार्य राय ने एशियाटिक सोसायटी के तत्वावधान में 'रसार्णव' नाम की संस्कृत पुस्तक को प्रकाशित किया। इससे वैज्ञानिक शब्दावली को संकलित करने का काम आसान हो गया क्योंकि इसमे रसायन सम्बन्धी काफी शब्द मौजूद थे।

रामेन्द्र बाबू और योगेशचन्द्र ने बंगाली भाषा में रसायनशास्त्र की वैज्ञानिक शब्दावली तैयार की थी। इसमें अधिकांश शब्द उन्होंने स्वयं गढ़े थे। आचार्य राय का मत था कि इन शब्दों में से कितने शब्द प्रयोग में लाये जायें और कितने नहीं यह विवाद का विषय है। उन्होंने इस बारे में कहा था, "भारतीय रसायनशास्त्र का इतिहास लिखते समय मुझे ऐसे अनेक वैज्ञानिक शब्द संस्कृत साहित्य में मिले हैं जिनमे से अधिकांश शब्दों को हम स्वीकार कर सकते हैं क्योंकि वे एक लम्बे युग से इस्तेमाल होते रहे हैं और उनके स्थान पर नये शब्द बनाने आवश्यक नहीं है।"

उन्होंने ऐसे शब्दों का उदाहरण भी दिया था जैसे एसिड के लिये अम्ल, एटम के लिये अणु, कैटेलीटिक एजेन्ट के लिये सहायक, डेस्ट्रक्टिव डिस्टिलेशन के लिये अन्तर्धूम विपाकन, डिस्टिलेशन ऐपेरेटश के लिए पातनयंत्र और लैबोरेट्री के लिये रसशाला। इनमें से कुछ शब्द जैसे एसिड के लिये अम्ल और कैटेलीटिक एजेन्ट के लिये सहायक शब्द भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली में भी इस्तेमाल हो रहे हैं।

लेकिन इसके साथ ही आचार्य राय ने यह भी कहा था कि यूरोप के वैज्ञानिक साहित्य के लोकप्रिय शब्दों का उपयोग भी हमें ज्यों का त्यों कर लेना चाहिये।

वैज्ञानिक शब्दावली को निर्मित करने के सम्बन्ध में उन्होंने एक बहुत महत्वपूर्ण बात कही थी जो आज की परिस्थिति में भारतीय भाषाओं पर शब्दश: लागू होती है। उन्होंने कहा था कि हम सम्मेलनों, विचारगोष्ठियों और विशेषज्ञों की बैठकों में वैज्ञानिक शब्दावली भले ही बना लें, लेकिन यह कहना बड़ा कठिन है कि यह शब्दावली किस सीमा तक उपयोगी होगी। इसकी उपयोगिता का पता तभी चलेगा जब इसको प्रयोग में लाकर पुस्तकें लिखी जायेंगी। इस तरह इस शब्दावली को बड़ी मात्रा में वैज्ञानिक पुस्तकें लिखाने पर ही कसौटी पर परखा जा सकता है। लेखक और अनुवादक इसमें से कुछ शब्दों को स्वीकार करेंगे, कुछ को छोड़ देंगे और कुछ को अपने ढंग के अनुसार अर्थ देंगे। संक्षेप में यह कहा जा सकता है कि यदि वैज्ञानिक अनुसंधान बंगाली साहित्य में प्रकाशित नहीं होगा, तो न भाषा विकसित होगी और न वैज्ञानिक साहित्य।

इस मनीषी के यह सारगर्भित विचार बहुत ही महत्वपूर्ण हैं क्योंकि अब सभी भाषाविज्ञ और वैज्ञानिक इस बात को एकमत से स्वीकार करते है कि भाषा और विज्ञान का अटूट सम्बन्ध है। विज्ञान तथ्य की खोज करता है और भाषा उसको अभिव्यक्ति प्रदान करती है।

रवीन्द्रनाथ टैगोर और वैज्ञानिक साहित्य

गुरुदेव रवीन्द्रनाथ टैगोर ने काफी समय पहले भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य के निर्माण की आवश्यकता के महत्व को पहचान लिया था और यही कारण है कि उन्होंने स्वयं 'विश्व परिचय' नाम की लोक विज्ञान से सम्बन्धित एक पुस्तक लिखी थी जो आज भी भारतीय भाषाओं में लोक विज्ञान की पुस्तकों में सर्वोत्तम कही जाती है। यह पुस्तक प्रसिद्ध वैज्ञानिक सत्येन बोस को समर्पित की गई थी, जिनके नाम पर बोसोन नाम का वैज्ञानिक शब्द

बना है। परमाणु को निर्मित करने वाले मौलिक कणों जैसे इलैक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन आदि को वैज्ञानिक जगत् मे दो वर्गों में बाँट दिया गया है। इनमे से एक वर्ग के कणों को सम्पूर्ण वैज्ञानिक संसार में बोसोन और दूसरे वर्ग के कणों को फरमियोन शब्दों से व्यक्त किया जाता है। अर्थात् सम्पूर्ण जगत् मे पाये जाने वाले पदार्थों को दो इकाइयों, बोसोन और फरमियोन नाम से व्यक्त किया जा सकता है। यह हमारे देश का सौभाग्य है कि इतना महत्वपूर्ण शब्द हमारे उस वैज्ञानिक के नाम पर बनाया गया है जिन्होने पहले पहल इस तथ्य का उद्घाटन लगभग १९२४ ई० के आस-पास किया था। फरमियोन नाम का वैज्ञानिक शब्द इटली के प्रसिद्ध वैज्ञानिक एनरिको फर्मी के नाम पर बनाया गया है। पिछले ३०० वर्षों में इसी प्रकार के अनेक शब्दों का विकास हुआ है जो आज सम्पूर्ण ससार की धरोहर बन गये है। ऐसे शब्द-समूह को वैज्ञानिक जगत् मे अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली कहा जाता है जिस पर हम थोड़ा आगे चलकर विचार करेंगे।

रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने 'विश्व परिचय' नाम की पुस्तक लिखते समय न केवल अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली ही उपयोग की वरन् उन्होंने अपने आप भी अनेक शब्द बनाये। उन्होने एनर्जी को शक्ति या तेज, गैलक्सी को नीहारिका और कासमिक रेज को महा जागतिक रश्मि या आशमिक रश्मि नाम-दिये। गैलक्सी के लिये तो आज भी भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली में नीहारिका शब्द इस्तमाल किया जाता है।

विश्व परिचय में प्रयुक्त कुछ वैज्ञानिक शब्दो की सूची आगे दी जा रही है :

1	Radioactive	स्वातोदीप्तिमान।
2	Rotation	स्वावर्तन।
3.	Gravitation	भारावर्तन।
4.	Troposphere	क्षुब्धस्तर।
5.	Stratosphere	स्तब्धस्तर।

6. Light wave	आल्पोतरंग ।
7. Ultraviolet light	वेगनि-पारेर ।
8. Shaded position	वर्णलिपि ।
9. Positive	हां-धर्मी ।
10. Negative	ना-धर्मी ।
11. One light year	आलो बछरेर माप ।
12. Fundamental particles	अतिपरमानु ।
13. Water vapour	जलदबाष्प ।
14. Fissin	स्फोरण ।
15. Corona	किरीटिका ।
16. Helium	सौरक ।
17. Power of penetration	तेजस्क्रियता ।
18. Opposite particles	विपरीतधर्मी ।
19. Temperature	उष्मा ।
20. Heat	ताप ।
21. Asteroid	ग्रहिका ।
22. Path of rotation	वेष्टनी ।
23. Carbon dioxide	आंगाराविसजेनी ।

रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में अपने विचार व्यक्त करते हुए कहा था, हम यह आशा नही कर सकते कि ऐसी टकसाल लगातार काम करती रहे जिसमें बने सिक्कों के खोटे होने के कारण उनका चलन बाजार मे बन्द हो गया हो। उन्होंने आगे कहा था कि हमें बहुत भूख लगी हो और ताले लगे कमरे के अन्दर भले ही अत्यधिक स्वादिष्ट खाना हमारा इन्तजार कर रहा हो किन्तु यदि ताले को खोलने के लिये कुन्जी घुमाने में ही काफी समय लग जाता है तो फिर खाने का सारा मजा ही किरकिरा हो जाता है। इसी प्रकार यदि अंग्रेजी के शब्दो को समझने, उनको प्रयोग में लाने और उन शब्दो को

याद रखने मे ही काफी समय नष्ट हो जाता है, तो क्या वास्तविक ज्ञान को पूरी तरह प्राप्त किया जा सकता है।

रवीन्द्र बाबू की विश्वभारती के तत्वावधान में एक विश्वविद्या ग्रन्थमाला का भी प्रकाशन आरम्भ हुआ।

आचार्य जगदीश चन्द्र बोस का मत था कि वैज्ञानिक शब्दावली अपनी ही होनी चाहिये और इस बारे में उन्होंने लोक विज्ञान पर, लिखी अपनी बंगाली पुस्तक 'अविश्रान्त' की भूमिका में लिखी था : "भीतरी और बाहरी उत्तेजनाओं से, प्राणी कभी अन्तर्नाद करता है और कभी कलह करता है। मनुष्य अपनी जननी से जो भाषा सीखता है उसी भाषा में अपने सुख और दुःख व्यक्त करता है। इसीलिये ३० वर्ष पूर्व मैंने अपने ये वैज्ञानिक लेख मातृभाषा में लिखे थे।" उन्होंने अपनी इस पुस्तिका में आमतौर पर अपनी बनाई हुई शब्दावली ही इस्तेमाल की थी। रेडियों वेव्ज के लिये, जिन पर उन्होंने खोज की थी, उन्होंने विद्युत किरण शब्द बनाया था।

नगेन्द्रनाथ बसु के विश्वकोष

सन् १९१६ में श्री नगेन्द्रनाथ बसु ने हिन्दी विश्वकोष प्रकाशित करना आरम्भ किया। यह २५ भागों में कलकत्ते से सन् १९३२ तक प्रकाशित होता रहा। श्री नगेन्द्रनाथ ने बंगला विश्वकोष सन् १९११ में २२ भागों में प्रकाशित किया था और उसी के आधार पर हिन्दी विश्वकोष का निर्माण किया।

गुजरात में वैज्ञानिक शब्दावली

गुजराती वर्नाक्यूलर सोसायटी (जिसका नाम अब गुजरात विद्या सभा रख दिया गया है) अहमदाबाद की गुजरात विद्यापीठ और बम्बई की गुजराती अनुसंधान सभा वैज्ञानिक अनुसंधान और प्रकाशन के क्षेत्र में सबसे महत्वपूर्ण संस्थायें हैं। सन् १८९१ मे 'शब्दार्थ भेद' नामक गुजराती शब्दकोष अहमदाबाद से प्रकाशित किया गया। अपभ्रंश भाषा का शब्दकोष तैयार किया गया जिसे सन् १९०० ई० में बम्बई की एजूकेशन सोसायटी ने प्रकाशित किया। सन् १९१९ में निजामुद्दीन हुसैन सईद ने एक उर्दू-गुजराती शब्दकोष तैयार किया।

गुजरात विद्यापीठ

महात्मा गांधी द्वारा स्थापित गुजरात विद्यापीठ ने भी सन् १९२० में गणित, रसायन, भौतिक विज्ञान, अर्थशास्त्र, प्राणिशास्त्र आदि विषयों पर पारिभाषिक शब्दकोष अपने शिक्षकों की सहायता से प्रकाशित कराये थे। इन कोषों को आज भी गुजरात में पर्याप्त मान्यता प्राप्त है।

१९वीं सदी के अन्त में अंग्रेजी शब्दों का प्रवेश

१९वी सदी के अन्त में भारत में औद्योगिक उत्पादन का प्रारम्भ हुआ। इसके फलस्वरूप कुछ नई वस्तुओ, प्रक्रियाओं आदि के लिये अग्रेजी भाषा से नाम लिए गए। जैसे आपरेटर, इंजीनियर, इंस्पेक्टर, कट्रोल, करैंट, क्रेन, जेनरेटर, टर्बाइन, टेक्निशियन, ट्यूबवेल, डायनमो, डीजेल इंजन, ड्राफ्ट्समैन, फायरमैन, फिटर, फैक्ट्री, फोरमैन, फौडरी, फ्यूज, बल्ब, बाबिन, बायलर, बोरिंग, मशीन, माडेल, मिल, मीटर, मैकेनिक, मैकेनिकल, रोल, सर्किल, स्पीड, स्प्रिंग, हार्सपावर इत्यादि।

हिन्दी भाषा मे कुछ ऐसे भी शब्द अंग्रेजी के आए हैं जो यातायात के साधनो और विशेषकर रेलवे यातायात से संबन्धित है जैसे इंजन, इंजन ड्राइवर, एक्सप्रेस, कंडक्टर, कोच, कोचवान, गार्ड, गैरेज, जक्शन, जीप, टाइम टेबुल, टिकट, ट्यूब, टायर, ट्राम, ट्रेन, डिपो, ड्राइवर, पैसेन्जर ट्रेन, प्लेटफार्म, फर्स्टक्लास, फिटन, बग्गी, बिल्टी, बस, बेक, मेल, मोटर, रेल, बुक स्टाल, रेलवेमैन, रेलवे लाइन, लारी, सिगनल, स्टेशन, स्टेशन मास्टर इत्यादि।

सन् १९२५ के बाद हिन्दी का वैज्ञानिक साहित्य और शब्दावली

सन् १९२५ में बनारस से हिन्दी विद्युत शब्दावली प्रकाशित हुई, जो सिर्फ ६० पन्नों की है। इसी समय बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय के कतिपय प्राध्यापकों के उद्योग से एक वैज्ञानिक शब्दकोष निकाला गया, जिसमें पदार्थ विज्ञान, रसायनशास्त्र, गणित और ज्योतिष सम्बन्धी कई नूतन शब्दों की उदभावना की गयी।

सन् १९३०-३१ मे प्रयाग की विज्ञान परिषद् ने वैज्ञानिक शब्दो के सचय करने का प्रयास किया और ४८२१ शब्दो का एक महत्वपूर्ण शब्दकोष चार खण्डो मे प्रकाशित हुआ। इसके बाद ही श्री सुख सम्पत्ति राय भंडारी की पांच भागों वाली अग्रेजी-हिन्दी डिक्शनरी प्रकाशित हुई जो पारिभाषिक शब्दावली निर्माण सम्बन्धी कार्य मे एक उल्लेखनीय कदम था।

सुखसम्पत्ति राय भण्डारी

श्री सुख सम्पत्ति राय भण्डारी का 'द ट्वेंटिएथ सेन्चुरी इगलिश हिन्दी डिक्शनरी या बीसवी शताब्दी अग्रेजी-हिन्दी कोष' सर्वाधिक उल्लेखनीय ग्रन्थ है, जो बड़े परिश्रम और व्यय से प्रकाशित किया गया। यह पाच खण्डो मे पूरा हुआ और इसमे एक लाख से अधिक शब्द अग्रेजी के पर्यायो और विवरणो सहित दिये गये है। इसे ज्ञान-विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रो से एक लाख से अधिक शब्दो का संग्रह कर अग्रेजी के अक्षरक्रम से सुनियोजित रूप मे प्रस्तुत किया गया है।

इतना व्यापक, और अग्रेजी शब्दों के समुचित पारिभाषिक शब्दो से युक्त कोष अभी तक हिन्दी में नही प्रस्तुत किया गया था। इसमें प्रयुक्त शब्दावली का विवेचन खण्ड २ मे किया गया है।

सन् १९३९ से श्री कृष्णवल्लभ द्विवेदी के सम्पादन मे ज्ञान-विज्ञान के क्षेत्र मे हिन्दी विश्वभारती नाम से एक विश्वकोष का प्रकाशन आरम्भ हुआ। इसमें हिन्दी की वैज्ञानिक शब्दावली का बड़े पैमाने पर प्रयुक्त किया गया। सम्भवत. हिन्दी का यह पहला वैज्ञानिक सदर्भ ग्रन्थ है और इसने वैज्ञानिक शब्दावली को हिन्दी मे स्थिरता और उपयोग प्रदान करने मे भारी काम किया है। इसमे प्रयुक्त शब्दावली की खण्ड २ मे विशेष रूप से चर्चा की जायेगी।

हिन्दुस्तानी कमेटी

बिहार में एक हिन्दुस्तानी कमेटी की स्थापना प्रथम कांग्रेस मंत्रिमडल के निर्माण के बाद की गयी थी और देशरत्न डाक्टर राजेन्द्र प्रसाद, मौलाना अब्बुल कलाम आजाद, डा० सच्चिदानद सिन्हा, काका कालेलकर, राज

राधिकारमण प्रसाद सिंह, आचार्य बद्रीनाथ वर्मा, डा० अब्दुलहक़ और डा० ताराचन्द इसके सदस्य थे। इस कमेटी ने पांच वर्षों तक कार्य किया और अपना प्रधान आधार हिन्दी और उर्दू, दोनों में समान रूप से प्रचलित शब्दों का संचयन ही बनाया। सन् १९४२ में इसकी पाण्डुलिपि कहीं खो गई।

हिन्दी में हिन्दी साहित्य सम्मेलन और वैज्ञानिक परिषद् के प्रयत्न भी उल्लेखनीय हैं। भारतीय हिन्दी परिषद् का नाम वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में बहुत महत्वपूर्ण है।

डा० रघुवीर

इस समय की सबसे महत्वपूर्ण घटना इस क्षेत्र में डा० रघुवीर का आगमन है। उनके निर्देशन में हजारो वैज्ञानिक शब्दों के बहुत सुन्दर पर्यायवाची शब्द संस्कृत से बनाये गए। उनके इन शब्दों की योजना इतनी पूर्ण है कि उसकी सहायता से प्रायः सभी प्रकार का वैज्ञानिक साहित्य हिन्दी में अनूदित किया जा सकता है। पर इस शब्दावली मे पिछले ३०-४० वर्ष से हिन्दी में प्रचलित शब्दो को भी स्वीकार नहीं किया गया है और सम्पूर्ण शब्दावली वर्तमान हिन्दी तथा विज्ञान के वर्तमान प्रशिक्षण और उपयोग के सन्दर्भ में अत्यधिक दुरूह है। डा० रघुवीर मानो वैज्ञानिक शब्दावली का पूर्ण संस्कृतीकरण करना चाहते थे। सन् १९४४ में ही डा० रघुवीर ने बंगला, देवनागरी, तामिल, तेलुगु इन चार लिपियों में अपना पारिभाषिक शब्दकोष प्रकाशित कर दिया। सन् १९५० में इस कोष का बृहत् संस्करण प्रकाशित हुआ। इसमें एक लाख से अधिक शब्द थे। यह कोष पारिभाषिक शब्द निर्माण के क्षेत्र में महत्वपूर्ण सीमाचिन्ह और विराट आयोजन माना जायगा। डा० रघुवीर को वास्तव में इस बात का श्रेय मिलना चाहिये कि उन्होंने एक सिद्धान्त पर पूरा जोर दिया। वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के निर्माण में एक बार जिस सिद्धान्त को उन्होंने तर्कसम्मत मान लिया उसको आधार बनाकर अन्त तक वे उस पर अड़े रहे और यह जानते हुए भी कि उनका घोर विरोध हो रहा है, उन्होंने सम्पूर्ण वैज्ञानिक विषयों पर शब्दावली पूरी तरह से बना दी। इस

कोष की शब्दावली का भी पूरा विवेचन खण्ड २ में किया गया है। यह उनके अथक परिश्रम और निष्ठा का ही परिणाम है कि वे आज न केवल हिन्दी वरन् देश की सभी भारतीय भाषाओं के लिये अपने शब्दकोषों के रूप मे एक ऐसी धरोहर छोड़ गये हैं कि कठिन से कठिन वैज्ञानिक तथ्य और सिद्धान्त को व्यक्त करने के लिए उनके शब्दों का सहारा लेकर उन्हें व्यक्त किया जा सकता है। उन्होंने प्रत्येक शब्द और विचार के लिए संस्कृत की मूल धातु लेकर शब्द, बनाने पर जोर दिया। उन्होने प्रचलित शब्दों, तत्वो और यौगिक पदार्थों वनस्पतिशास्त्र और प्राणिविज्ञान के लैटिन नामों के स्थान पर भी. जो विश्व की लगभग सभी आधुनिक भाषाओं मे ज्यों के त्यों इस्तेमाल किये जाते हैं, संस्कृतनिष्ठ शब्दों का निर्माण किया। यही वे शब्द है जिनको हमने अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का नाम दिया है। चूँकि ये शब्द अन्तर्राष्ट्रीय व्यवहार में इसी रूप में आते है इसलिये उनके स्थानापन्न संस्कृत शब्दों का निर्माण करने का अर्थ यह होता था कि हिन्दी और अन्य भाषाओं मे यदि इनका प्रयोग होने लगता है तो इन भाषाओ की खिड़कियां और दरवाजे संसार भर के वैज्ञानिक ज्ञान के लिए सदैव के लिए बद हो जायेगे और देश के वैज्ञानिक सम्भवतः कूप मंडूक बन जायेंगे। इनका प्रयोग वाछनीय नही था और यही कारण है कि डा० रघुवीर द्वारा गढ़े गये शब्द लोकप्रिय नहीं हो सके। फिर भी शब्दों के सम्बन्ध में विशाल सामग्री का संचय करना और विविध शब्दों की व्युत्पत्ति का पता लगाना आदि बातें डा० रघुवीर के अगाध पांडित्य की परिचायिका हैं।

मध्यप्रदेश में हिन्दी में वैज्ञानिक और तकनीकी सूचनाओं के प्रचार और प्रसार के लिए किये गये काम काफी उत्साहप्रद है। स्वतन्त्रता के तत्काल बाद मध्यप्रदेश सरकार ने वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक कामों के लिए हिन्दी और मराठी में काफी दिलचस्पी दिखायी है। सन् १९४८ मे सरकार ने सुप्रसिद्ध भाषाशास्त्री डा० रघुवीर की सहायता के लिए वैज्ञानिक शब्दावली तैयार करने में विश्वविद्यालय के ऐसे अनुभवी अध्यापकों को लगाया जिन्हें भाषा का भी अच्छा ज्ञान था। जब शब्दावलियां तैयार हो गई तो इण्टरमीडिएट

श्रेणियों के लिये भौतिकी रसायनशास्त्र, गणितशास्त्र, प्राणिविज्ञान तथा वनस्पतिशास्त्र पर हिन्दी और मराठी में १७ पाठ्यपुस्तके तैयार की गईं। नागपुर विश्वविद्यालय द्वारा नियुक्त एक समिति ने प्रकाशित होने से पहले इन पुस्तको की जांच की। नागपुर विश्वविद्यालय ने बी० एस-सी० स्तर तक की अलग-अलग विषयों पर पुस्तकें प्रकाशित की। ये पुस्तकें भौतिकी, रसायन शास्त्र, गणितशास्त्र, प्राणिविज्ञान तथा वनस्पतिशास्त्र पर थी। मध्यप्रदेश सरकार की प्रेरणा से नागपुर विश्वविद्यालय ने बी० एस-सी० श्रेणियों के लिए हिन्दी-मराठी मे वैज्ञानिक पाठ्यपुस्तकें तैयार करने की एक योजना चलाई। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए यह निर्णय किया गया कि विदेशी या भारतीय प्रामाणिक पुस्तके ही अनुवादित की जायें। इस योजना के अन्तर्गत कई पुस्तकों का अनुवाद अनुभवी विद्वानों ने किया। इन विद्वानो को अखिल भारतीय आधार पर चुना गया था। इन पुस्तको में से ७ पुस्तकें निकल चुकी है परन्तु अधिकतर अप्रकाशित है। शिक्षा मंत्रालय ने विश्वविद्यालय को यह सलाह दी कि केन्द्रीय सरकार द्वारा अखिल भारतीय आधार पर वैज्ञानिक शब्दावली स्वीकार किये जाने पर उसे अपनाया जाय। विश्वविद्यालय इन पुस्तकों के प्रकाशन पर विचार कर रहा है और ये पुस्तकें तभी प्रकाशित की जायेंगी जब कि केन्द्रीय सरकार द्वारा की गई सिफारिशों के आधार पर वैज्ञानिक शब्दावली को दोहरा लिया जाय।

भारतीय हिन्दी परिषद्, प्रयाग, ने डा० सत्यप्रकाश द्वारा सम्पादित अंग्रेजी-हिन्दी कोष (पृ० सं० २५६, मूल्य १२ रु०, प्रकाशन तिथि १९४८ ई०) प्रकाशित किया है। यह सभी वैज्ञानिक विषयों का संकलित कोष है। इसमें ३० हजार वैज्ञानिक शब्द हैं। इसने एक और कोष तैयार किया है जिसमे चार हजार भौतिकी के शब्द दिये गये हैं।

हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग, ने जीव रसायन कोष (डा० ब्रजकिशोर मालवीय द्वारा संकलित) तथा भूतत्व विज्ञान कोष (एस० पी० सेनगुप्त द्वारा संकलित) प्रकाशित किया है। सन् १९५० के बाद यहां से लगभग तीन दर्जन शब्दावली सूचियां तैयार हो चुकी है।

व्यक्तिगत प्रयासों के फलस्वरूप भी कुछ पारिभाषिक कोष बने हैं। इनमें प्रमुख है डा० ब्रजमोहन कृत गणितीय कोष (जयकृष्णदास हरिदास गुप्त, बनारस, पृष्ठ स० ६८६, मूल्य ६ रु०) तथा माहेश्वरसिंह कृत जन्तुविज्ञान शब्दकोष (आगरा बुक स्टोर से प्रकाशित)।

वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण के काम को स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद अत्यधिक राष्ट्रीय महत्व मिला और भारत सरकार ने सन् १९५० मे एक शब्दावली मडल की स्थापना की। इसका काम भारतीय भाषाओं के लिये ऐसे आवश्यक पारिभाषिक शब्द तैयार करना था जिनकी सहायता से आधुनिक जगत् के नये अनुभव और ज्ञान द्वारा उनके भण्डार को भरा जा सके। इसके लिए विज्ञान, टैक्नोलोजी और कानून आदि के चुने हुए शब्दों के शब्दकोष निर्माण किये गये। इस प्रकार केन्द्रीय शिक्षा मंत्रालय ने १०-१२ वर्षो मे लगभग ३ लाख पारिभाषिक शब्द उन विभिन्न क्षेत्रो के लिये दिये जिनके नवीन कार्यकलाप में अभी तक भारतीय भाषाओं की पहुँच नहीं थी। उनको अन्तिम रूप देने के लिये भारत सरकार ने पारिभाषिक और वैज्ञानिक शब्दावली के स्थायी कमीशन की स्थापना की जिसने अभी सन् १९६४ में विज्ञान शब्दावली नाम से सात सैद्धान्तिक विज्ञानों—भौतिकी, रसायन, गणित, वनस्पति विज्ञान, प्राणिविज्ञान, भूगोल और भू-विज्ञान की शब्दावली डिग्री कक्षाओं तक के लिये अन्तिम रूप मे स्वीकृत करके प्रकाशित की है।

विभिन्न राज्यों में हुआ काम—स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद मध्यप्रदेश के भूतपूर्व सभाध्यक्ष और मुख्यमंत्री, श्री घनश्याम दास गुप्त और पंडित रविशंकर शुक्ल की प्रेरणा से वहां की सरकार ने एक प्रशासन शब्दावली तैयार की। पुनः उत्तरप्रदेश की सरकार ने भी 'शासन शब्दप्रकाश' नामक एक काम चलाऊ कोष प्रकाशित किया। पश्चिम बंगाल की सरकार ने डा० सुनीति कुमार चाटुर्ज्या, श्री राजशेखर बसु और श्री रमेशचन्द्र मजूमदार प्रभृति विद्वानों की सहायता से सरकारी कामो मे व्यवहार्य पारिभाषिक शब्दो का एक छोटा कोष तैयार करवाया। बिहार सरकार ने भी श्री लक्ष्मीनारायण सिंह

सुधांशु, श्री बुद्धिनाथ झा कैरव, श्री जगन्नाथ प्रसाद मिश्र, शिक्षा विभाग के विशेष पदाधिकारी श्री हंसकुमार तिवारी की एक हिन्दी समिति संगठित की, जिसने रामलोचन शर्मा कंटक और सत्यव्रत शर्मा के प्रयत्नों से सरकारी कार्यालयों मे प्रयुक्त लगभग छः हजार शब्दों का एक संकलन—बिहार राजकीय प्रशासन शब्दावली, के नाम से सन् १९५५ ई० में तैयार कराकर प्रकाशित किया।

हिन्दी का आधुनिकतम विश्वकोष

इधर केन्द्रीय सरकार के अनुदान पर नागरी प्रचारिणी सभा, काशी, ने हिन्दी विश्वकोष के प्रथम दो भाग प्रकाशित किये हैं। अभी इसके आठ भाग और छपेंगे।

इस हिन्दी विश्वकोष सम्बन्धी मूल योजना सम्पूर्ण कोष को एक-एक हजार पृष्ठों के ३० खण्डों में प्रकाशित करने की थी। और इसके लिए २२ लाख रुपया व्यय कूता गया था। अब यह पाँच-पाँच सौ पृष्ठों के दस खंडों (पाँच हजार पृष्ठ) में ही प्रकाशित होगा। इस प्रकार विश्वकोष की मूल परिकल्पना जहां ३० हजार पृष्ठों की थी, वहां अब वह पांच हजार पृष्ठों का ही रह पायेगा। फलतः इस कटौती के चलते संपादक मंडल को प्रारम्भिक शब्दसूची के ७०००० शब्दों में से सिर्फ २०००० शब्दों को ही विचारार्थ रखना पड़ा।

उस्मानिया विश्वविद्यालय में अभी दस वर्ष से डा० टोपा के नेतृत्व में अनुवाद तथा प्रकाशन विभाग की ओर से भारतीय भाषाओं के शब्दों का सर्वेक्षण किया जा रहा है। यह हिन्दी के उन शब्दों का सर्वेक्षण करा चुका है, जो तेलुगु, मराठी और कन्नड़ में समान रूप से प्रचलित हैं, दूसरी ओर उन फारसी, अरबी, उर्दू और विदेशी शब्दों की भी सूचियां तैयार करा चुका है, जो हिन्दी, तेलुगु, मराठी और कन्नड़ में प्रचलित हैं।

पत्रकारों द्वारा किये गये प्रयत्न

वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण की चर्चा तब तक अधूरी रहेगी जब तक

हम उन सम्पादकों के कार्य का विवरण प्रस्तुत नहीं करें जिन्होंने हिन्दी के विभिन्न दैनिक पत्रों में अंग्रेजी के वैज्ञानिक शब्दों का अनुवाद प्रस्तुत किया। सच तो यह है कि जनसाधारण के लिए वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का एक बड़ा भाग इन्हीं सम्पादकों के दुर्बल कन्धों पर आया और इन्हीं के बनाये शब्द शीघ्रता से जनता तक पहुँचे। हिन्दी पत्रों के सम्पादकों में भारतेन्दु युग से लेकर पराडकर तक हजारों अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दों का हिन्दी में अनुवाद हुआ। जैसे पनबिजली, आकाशवाणी, युद्धपोत, अणबम, उदजन बम, उड़न-तस्तरी आदि।

डा० प्रभाकर मांचवे ने बहुत पहले अपने लेखों में इनके ज्ञान का मजाक उड़ाते हुए कहा था, "जब कभी एक नया अंग्रेजी शब्द उनके सामने चुनौती देता हुआ आ खड़ा होता है, तो वे रामनारायण लाल के अंग्रेजी-हिन्दी-कोष या अन्य अंग्रेजी-उर्दू या अंग्रेजी-बंगला कोषों की सहायता लेते हैं। किन्तु, जब वहां उनका काम नहीं चलता, तो अपने मन से ही किसी तरह शब्दानुवाद कर छाप देते हैं, जो बहुधा अत्यन्त हास्यास्पद होते है, जैसे Screaning Bomb के लिये चीखते हुए बम या Scorched Earth Policy के लिये दग्ध-भू-नीति इत्यादि।" यह लिख देना जितना आसान है, वस्तुतः उतना आसान दैनिक पत्रों के संपादकों का कार्य नहीं रहा है। उनकी भी अपनी सीमाएं हैं, और उन सीमाओं के ही अन्दर जितने पारिभाषिक शब्दों का निर्माण और प्रचलन उन्होंने किया है, उतना सुख संपत्ति राय भंडारी और डा० रघुवीर के अतिरिक्त और कोई नहीं कर पाया। और, प्रचलन तथा जन-स्वीकृति का यह सौभाग्य तो इन विद्वानों को भी नहीं प्राप्त हो सका है जो प्रसिद्ध रसायनशास्त्री आचार्य राय जैसे मनीषी के शब्दों में अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं। शीघ्रता और तात्कालिकता ये दो ऐसे बंधन हैं, जिनसे संपादक बुरी तरह जकड़े रहते हैं। उन्हें अधिक विचार-विमर्श तथा सोचने समझने का अवकाश नहीं मिलता और इसलिये उनके द्वारा रचित पारिभाषिक शब्दों मे यदि कोई दोष रह जाता है तो उसका भी यही कारण है।

स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद का वैज्ञानिक साहित्य

सन् १९४८ ई० में हिन्दी के राजभाषा घोषित हो जाने से अनेक प्रकाशकों ने हिन्दी में वैज्ञानिक साहित्य के प्रकाशन का कार्य गम्भीरता के साथ आरम्भ किया। पाठ्य-पुस्तकों के अतिरिक्त मौलिक ग्रन्थों एवं कोषों के प्रकाशन में ये प्रकाशक रुचि दिखाने लगे। बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, राजकमल प्रकाशन, आत्माराम एण्ड सन्स, हिन्दी प्रचारक पुस्तकालय, ए० आर० सेठ एण्ड कम्पनी, हिन्दी समिति उत्तर प्रदेश, देहाती पुस्तक भंडार, किताब महल, सस्ता साहित्य मंडल, सर्वोदय प्रकाशन और ग्रामोदय प्रकाशन आदि प्रमुख प्रकाशक एवं प्रकाशन संस्थाएं है जिनके द्वारा उच्चतर प्रामाणिक वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित किया जा रहा है। केन्द्रीय स्तर पर वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद्, भारतीय कृषि अनुसधान परिषद्, शैक्षणिक अनुसंधान और प्रशिक्षण की राष्ट्रीय परिषद् तथा वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दावली का स्थायी आयोग मुख्य है।

गणित : यहां पर हम पहले गैर सरकारी और प्रदेशीय संस्थाओं द्वारा गणित, भौतिकी और रसायन क्षेत्र में प्रकाशित वैज्ञानिक साहित्य का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत कर रहे है। हिन्दी साहित्य सम्मेलन ने इंटर कक्षाओं के शिक्षण के लिए गणित की पुस्तकों की एक योजना बनाई थी। इसके अन्तर्गत डा० डी० पी० शुक्ल का गति विज्ञान, डा० हरिचन्द्र गुप्त का चलराशि कलन और डा० ब्रजमोहन की ठोस ज्यामिति प्रकाशित हुई। गया प्रसाद एण्ड सन्स ने डा० ब्रजवासी लाल की तीन पुस्तकें—प्रारम्भिक गति विज्ञान, आधुनिक स्थिति विज्ञान तथा प्रारम्भिक चलन कलन और हरस्वरूप शर्मा की घन ज्यामिति, नियामक ज्यामिति और समतल त्रिकोणमिति प्रकाशित कीं। हिन्दी प्रकाशन मंडल, काशी, ने डा० ब्रजमोहन कृत नियामक ज्यामिति (२ भाग) एवं इंटर-मीडिएट बीजगणित प्रश्नोत्तर तथा श्री कमल मोहन द्वारा लिखित ठोस रेखा गणित प्रकाशित किया। लाला रामदयाल अग्रवाल ने डा० प्यारे लाल श्रीवास्तव तथा रामसिंह कृत चलन कलन प्रकाशित किया। मैकमिलन एण्ड

कम्पनी द्वारा लोनी की प्रसिद्ध पुस्तकों के हिन्दी अनुवाद-नियामक ज्यामिति वैश्लेषिक त्रिकोणमिति, स्थितिविज्ञान तथा गतिविज्ञान प्रकाशित हुए। इसी ने हाल तथा नाइट के हायर अलजबरा का हिन्दी अनुवाद 'उच्चतर बीजगणित' भी प्रकाशित किया। पोथीशाला लिमिटेड से डा० गोरखप्रसाद की दो पुस्तकें प्रकाशित हुई—(१) प्रारम्भिक अवकल समीकरण तथा (२) सरल गणित ज्योतिष। इनमें से अधिकांश पुस्तके इंटर तक की कक्षाओं के लिए हैं।

विश्वविद्यालय में बी०-एस-सी० कक्षा मे गणित के अन्तर्गत ६ विषय पढ़ाये जाते है जिनके लिए कम से कम एक-एक पुस्तक की आवश्यकता होती है। अंग्रेजी में इनमे से प्रत्येक विषय पर दर्जनों पुस्तकें मिलेंगी परन्तु हिन्दी में अभी तक केवल तीन विषयों पर एक पुस्तक लिखी जा सकी है। ये हैं डा० हरिश्चन्द्र गुप्त कृत चलराशि कलन तथा गोरख प्रमाद कृत अवकल समीकरण जिनका उल्लेख ऊपर हो चुका है। डा० बी० एन० प्रसाद कृत अंग्रेजी पुस्तक हाइड्रो-स्टैटिक्स का अब हिन्दी अनुवाद भी प्राप्त है।

हिन्दू गणितशास्त्र का इतिहास नामक नवीन कृति प्रकाशन ब्यूरो, उत्तर प्रदेश (लखनऊ) से प्रकाशित हुई है जिसमे २३८ पृष्ठ है और मूल्य ३ रु० है। गणित के चमत्कार रा० र० खाडिलकर कृत है जिसका मूल्य ४ रु० है। डा० ब्रजमोहन का गणितीय कोष ६८९ पृष्ठों का है जिसका मूल्य ९ रु० है। यह अपनी कोटि का विशिष्ट ग्रन्थ है। इस प्रकार गणित के क्षेत्र में उच्च-स्तरीय साहित्य का सर्वथा अभाव सा है। हिन्दी गणित सम्बन्धी साहित्य की एक विस्तृत सूची परिशिष्ट 'घ' में दी गई है।

भौतिकी : पाठ्य-पुस्तकों में से स्टुडेन्ट्स फ्रेन्ड्स, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित डा० नन्दलाल सिंह कृत भौतिक विज्ञान प्रवेशिका एवं प्रायोगिक भौतिक विज्ञान प्रमुख हैं जो इण्टरमीडिएट कक्षाओं के लिए उपयुक्त है। बी० एस-सी० कक्षाओं के लिए भौतिक शास्त्र में डा० निहालकरण सेठी की पुस्तकें—प्रकाश-विज्ञान (एस० चांद एण्ड कम्पनी, दिल्ली) तथा चुम्बकत्व और विद्युत (हिन्दुस्तानी एकेडेमी) प्राप्त हैं।

स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद की कुछ महत्व भौतिकी पुस्तकें निम्न सारणी में दी जा रही हैं

	नाम	लेखक	प्रकाशक	प्रकाशन सन्
१.	बिजली की लीला	जगपति चतुर्वेदी	किताब महल, इलाहाबाद	१९५१
२.	हाईस्कूल भौतिकी	अरविन्द मोहन श्रीवास्तव	पोथीशाला लि०, प्रयाग	१९५८
३.	शक्ति (वर्तमान)	मूल लेखक-शेरडट टेलर अनु० सत्यप्रकाश गोयल	प्रकाशन शाखा, सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश,	१९६०
४.	भौतिक विज्ञान में क्रान्ति	मूल लेखक-लुई दे ब्रोगली, अनु०, निहालकरण सेठी	प्रकाशन शाखा प्रकाशन शाखा सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश	१९६०
५.	आपेक्षिकता का अभिप्राय	निहालकरण सेठी तथा डा० आर० भवालकर	प्रकाशन शाखा सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश	१९६०
६.	इलेक्ट्रोन विवर्तन	अनु० दयालाल खंडेलवाल		१९६०

रसायन : हाईस्कूल और इण्टरमीडिएट कक्षाओं के लिये उपयोगी पुस्तकों की सूची बहुत बड़ी है किन्तु अधिकांश डा० रघुवीर की शब्दावली प्रयुक्त होने के कारण प्रचलित न हो सकी। केवल कतिपय लेखकों की रचनाएं ही सर्वप्रिय हो पाईं। इनमें से डा० सत्यप्रकाश की सामान्य रसायन, कार्बनिक रसायन, तथा प्रायोगिक रसायन (स्टुडेंट्स फ्रैंड्स, प्रयाग), डा० सत्यप्रसाद टण्डन की प्रारम्भिक कार्बनिक रसायन (इंडियन प्रेस, प्रयाग) तथा डा० रामदास तिवारी कृत कार्बनिक रसायन (महेश एण्ड कम्पनी, आगरा) प्रमुख हैं। बी० एस-सी० कक्षाओं के लिये अकार्बनिक रसायन में डा० सत्यप्रकाश कृत सामान्य रसायनशास्त्र (भारती भंडार, प्रयाग) तथा श्री प्रकाश कृत अकार्बनिक रसायन एवं भौतिक रसायन पर डा० रामचरण महरोत्रा की भौतिक रसायन

की रूपरेखा (प्रादेशिक हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग) नामक पुस्तकें हैं। प्रयोगात्मक रसायन, जो अकार्बनिक रसायन का अंग है, पर डा० कृष्णबहादुर की वैश्लेषिक रसायन (पौथी शाला, प्रयाग) प्राप्त है। इधर हाल ही में भारत में रसायनशास्त्र के विकास पर डा० सत्यप्रकाश की पुस्तक प्रकाशित हुई है जो अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

स्वतन्त्रता प्राप्ति के बाद की कुछ महत्वपूर्ण पुस्तकें निम्न सारणी में दी जा रही हैं

नाम	लेखक	प्रकाशक	प्रकाशन सन्
१. अकार्बनिक रसायन	कैलाश बिहारी प्रसाद	अशोक प्रेस, पटना	१९४९
२. रासायनिक तत्व	गोरख प्रसाद श्रीवास्तव	हिन्दी प्रकाशन मण्डल, काशी	१९४९
३. माध्यमिक रसायन	इन्द्रदेव सिंह आर्य तथा अन्य	नागपुर विश्वविद्यालय	१९५०
४. भौतिक रसायन की रूपरेखा	डा० रामचरण महरोत्रा	हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग	१९५४
५. कार्बनिक रसायन	डा० सत्यप्रकाश	स्टूडेन्ट्स फ्रेंड्स, प्रयाग	१९५४
६. वैश्लेषिक रसायन	डा० कृष्णबहादुर	पोथीशाला लि०, प्रयाग	१९५५
७ प्रारम्भिक कार्बनिक रसायन	डा० मन्तप्रसाद टण्डन	इण्डियन प्रेस, प्रयाग	१९५६
८. कार्बनिक रसायन	जी० एस० मिश्रा	सेन्ट्रल बुक डिपो, प्रयाग	१९५७
९. कार्बनिक रसायन	पी० एल० सोनी	एस० चांद एण्ड कं०, दिल्ली	१९५८
१०. धातुओं की कहानी	धर्मेन्द्र कुमार कांकरिया	राजकमल प्रकाशन, दिल्ली	१९५८
११. माध्यमिक कार्बनिक रसायन	झिंगुरन तथा अग्निहोत्री	गौतम ब्रदर्स, कानपुर	१९५९
१२. रसायन दीपिका	डा० सत्यप्रकाश	एस० चांद एण्ड कं०, दिल्ली	१९६०

विज्ञान के इतिहास सम्बन्धी साहित्य

समय-समय पर विज्ञान की विविध शाखाओं पर ऐतिहासिक सामग्री प्रस्तुत की गई है। इनमें से आयुर्वेद, ज्योतिषशास्त्र, गणितशास्त्र, रसायनशास्त्र तथा कृषिशास्त्र पर भारतीय परम्परा का इतिहास सम्बन्धी कुछ पुस्तकें उपलब्ध हैं। बिहार राष्ट्रभाषा परिषद्, पटना, से प्रकाशित डा० सत्यप्रकाश कृत 'वैज्ञानिक विकास की भारतीय परम्परा' (सन् १९५४, पृष्ठ २९८, मूल्य ८ रु०) प्राचीन भारत की वैज्ञानिक प्रकृतियों को बताने वाली एक मात्र पुस्तक है। इधर उन्होंने प्राचीन भारत में रसायन का विकास नामक बृहद् ग्रन्थ लिखा है जिसे प्रकाशन ब्यूरो, सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश, लखनऊ ने (सन् १९६०, पृ० ८४०, मूल्य १४ रु०) प्रकाशित किया है। इस ग्रन्थ मे प्राचीन ग्रन्थों के आधार पर रसायनशास्त्र का प्रामाणिक इतिहास प्रस्तुत किया गया है। यह आचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय द्वारा लिखित हिस्ट्री आफ हिन्दू केमिस्ट्री से अधिक विस्तृत है। उत्तर प्रदेश के प्रकाशन ब्यूरो ने भारतीय ज्योतिष का इतिहास नामक ग्रन्थ, जिसके लेखक स्वर्गीय डा० गोरख प्रसाद थे, प्रकाशित किया। डा० विभूतिभूषण दत्त तथा डा० अवधेशनारायण द्वारा लिखित हिन्दू गणित शास्त्र का इतिहास (प्रकाशन ब्यूरो, पृ० २३८, मूल्य ३ रु०) गणित के इतिहास पर प्रामाणिक सामग्री प्रस्तुत करती है। आयुर्वेद के इतिहास से सम्बन्धित कई उपयोगी ग्रन्थ उपलब्ध हैं। आयुर्वेदिक विज्ञान ग्रन्थ माला, अमृतसर, से प्रकाशित स्वामी हरिशरणानन्द कृत 'भस्म विज्ञान' (सन् १९५४ पृ० ४५१, मूल्य १० रु०) तथा चौखम्भा संस्कृत सीरीज, बनारस, से प्रकाशित 'चरक सहिता का निर्माण काल' जिसके लेखक रघुवीर शरण शर्मा हैं (सन् १९५९, पृ० ७३, मूल्य २ रु०) महत्वपूर्ण पुस्तकें हैं। सन् १९६० में प्रकाशन ब्यूरो, उत्तर प्रदेश, ने अत्रिदेव विद्यालंकार कृत 'आयुर्वेद का बृहत् इतिहास' (पृ० ७०६, मूल्य ११ रु०) प्रकाशित किया है। पिछले वर्ष विज्ञान परिषद्, प्रयाग, ने डा० शिवगोपाल मिश्र कृत 'भारतीय कृषि का विकास' नामक पुस्तक (पृ० २४८, मूल्य ५ रु०) प्रकाशित की है जिसमें प्राचीन काल से आज तक की भारतीय कृषि का वज्ञानिक इतिहास दिया गया है।

जामिया मिल्लिया, दिल्ली, ने सरकार की सहायता से 'ज्ञान सरोवर' नामक बृहत् ग्रन्थ वैज्ञानिक विषयों पर छापा है जो सचित्र है। इसके दो खण्ड अब तक प्रकाशित हो चुके हैं। लखनऊ से विश्वभारती का जनसंस्करण आठ भागों में केन्द्रीय सरकार से अनुदान प्राप्त कर प्रकाशित हुआ है।

वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाएं

हिन्दी में विशुद्ध विज्ञान से सम्बन्धित पत्रिकाओ की संख्या बहुत कम है। विज्ञान जगत् में हिन्दी के माध्यम से वैज्ञानिक विषयों पर अनवरत रूप से सामग्री प्रस्तुत करते रहने का श्रेय विज्ञान परिषद्, प्रयाग, द्वारा प्रकाशित मासिक पत्र 'विज्ञान' को है। यह पत्रिका सन् १६१४ से प्रकाशित होती रही है।

भारत सरकार द्वारा प्रकाशित सन् १६५१ से 'विज्ञान प्रगति' नामकी मासिक पत्रिका निकलती है जिसमें पहले औद्योगिक विषयों पर अधिकाधिक लेख, विज्ञान वार्ता, पुस्तक समालोचन एवं पेटैन्टों की सूचना रहती थी और अभी १६६४ ई० से इसका पूरी तरह कायाकल्प हो गया है, और इसको लोक विज्ञान की पत्रिका बना दिया गया है।

बच्चों के लिए सचित्र उपयोगी मासिक पत्रिका 'विज्ञान लोक' का प्रकाशन सन् १६५६ ई० से श्री राम मेहरा एण्ड कम्पनी, आगरा, से प्रारम्भ हुआ है। इसी प्रकार की दूसरी मासिक पत्रिका 'विज्ञान जगत' का प्रकाशन प्रयाग से हो रहा है।

आयुर्वेद के क्षेत्र में स्वामी हरिशरणानन्द द्वारा सम्पादित 'आयुर्वेद विज्ञान' विशेष रूप से उल्लेखनीय है। इण्डियन मैडिकल एसोशिएशन, बनारस, से स्वास्थ्य सम्बन्धी पत्रिका 'आपका स्वास्थ्य' का प्रकाशन सन् १६५३ ई० से हो रहा है।

विज्ञान परिषद् 'प्रयाग' ने सन् १६५६ से 'विज्ञान परिषद् अनुसंधान पत्रिका' एक त्रैमासिक का प्रकाशन प्रारम्भ किया है। इसमें रसायन, भौतिकी, गणित, जीव विज्ञान तथा कृषि विज्ञान पर मौलिक, शोध निबन्ध हिन्दी मे प्रकाशित

होते हैं। यह पत्रिका विदेशों में जाती है जिसके परिवर्तन में १७५ से अधिक शोध पत्रिकाएं प्राप्त होती हैं।

इंजीनियरी सम्बन्धी एक दूसरी शोध पत्रिका श्री ब्रजमोहन लाल जी के सम्पादकत्व मे दिल्ली से प्रकाशित होती है। इसका नाम है 'इन्स्टीट्यूट आफ इंजीनियर्स जर्नल' यह पुस्तिका रूप में १६ पृष्ठों की प्रतिमास प्रकाशित होती है। इसमें पारिभाषिक शब्दावली भी प्रकाशित होती है।

कृषिशास्त्र पर कई पत्रिकाएं केन्द्रीय एवं राज्य सरकारों द्वारा प्रकाशित की जाती है। इनमें से भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्, नयी दिल्ली, द्वारा खेती मासिक और पशुपालन त्रैमासिक मुख्य है। विस्तार निर्देशालय की 'गृहणी' और 'उन्नत कृषि' नवसाक्षरों के लिये प्रकाशित की जाती है। सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश, द्वारा प्रकाशित कृषि तथा पशुपालन, कृषि समाचार, एवं पंचायत राज्य नामक मासिक पत्रिकाएं प्रकाशित होती हैं।

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली का स्थायी आयोग

अप्रैल सन् १९६० के राष्ट्रपति के अध्यादेश के अनुसार सभी भारतीय भाषाओं में यथासम्भव समान पारिभाषिक शब्दावली का प्रयोग किया जाना चाहिए। वर्णमाला, सांस्कृतिक सामग्री तथा मानसिक वातावरण की दृष्टि से भारतीय भाषाओं का भाई-बहिन जैसा सम्बन्ध हैं। इसलिए इन भाषाओं में समान पारिभाषिक शब्दावली के लक्ष्य को प्राप्त करने की उद्दश्य पूर्ति के लिए भारत सरकार ने वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली के लिए एक स्थायी आयोग की स्थापना की। इस आयोग का काम हिन्दी और दूसरी भारतीय भाषाओं मे एक-रूपता को ध्यान में रखते हुए पारिभाषिक शब्दों का चयन, प्रणयन करना, उन पर विचार करना तथा उनको अन्तिम रूप से तयार करना था। आयोग ने इस दिशा में महत्वपूर्ण कार्य किया है। उसके प्रयत्नों से वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में न केवल शब्दों की पुनरावृत्ति समाप्त हो गयी है बल्कि अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को अपना कर भारतीय भाषाओं को एक दूसरे के निकट लाने का प्रयत्न भी हो रहा है। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के रूपों को अपनाने से दुनिया के विज्ञान और टैक-

नोलोजी से निरन्तर सम्पर्क बनाने में मदद मिल सकेगी। इन भाषाओं में नयी समान शब्दावली का प्रयोग कर पाठ्य-पुस्तकों को तैयार करने का काम भी आयोग को सौंपा गया है ताकि विश्वविद्यालय स्तर पर भारतीय भाषाओं के माध्यम से तीसरी योजना के अन्त तक बिना किसी कठिनाई के शिक्षा दी जा सके। राष्ट्रीय महत्व का यह विशाल काम तभी पूरा हो सकता है जब लेखकों, अनुवादको, वैज्ञानिकों, विद्यार्थियों और जन-साधारण में वैज्ञानिक शब्दावली की समस्याओं के प्रति पूर्ण जागरूकता हो। आयोग के शब्दावली निर्माण कार्य का विस्तृतविवरण खण्ड २ में किया गया है।

खण्ड : 2

वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

4

वैज्ञानिक शब्दावली की आवश्यकता

आधुनिक युग मे सभी देशों की समृद्धि और प्रगति मुख्य रूप से विज्ञान और टैक्नोलोजी को अधिकाधिक उपयोग मे लाने पर निर्भर करती है। यही कारण है कि विज्ञान को मानव समाज के सभी क्रियाकलापों में अत्यधिक महत्व मिलने लगा है और इसका समाज पर बहुत जबरदस्त प्रभाव पड़ रहा है। विज्ञान को आगे बढ़ाने के लिये ऐसे शब्दों की आवश्यकता पड़ती है, जिनमे भाव प्रकाशन की पूर्ण क्षमता हो और सूक्ष्म अभिव्यक्ति की सामर्थ्य हो। तभी वैज्ञानिक ज्ञान को भाषा के माध्यम से स्पष्ट रूप से प्रकट किया जा सकता है। इस बारे में सर जेम्स बैरी का यह कथन अत्यधिक महत्वपूण है कि आज वैज्ञानिक ही एक ऐसा व्यक्ति जान पड़ता है जो कुछ नया तो कहना चाहता है पर जो यह नहीं जानता कि वह इसको कैसे कहे।

किसी भी विषय के विकास और प्रगति के लिये, फिर भले ही वह विज्ञान से सम्बन्धित हो अथवा मानविकी से, विषय के अनुकूल पारिभाषिक शब्दावली के विकास की जरूरत पड़ती है। इस प्रकार की शब्दावली परस्पर विचार विनिमय और चिन्तन के लिये जरूरी होती है। पारिभाषिक शब्दों की आवश्यकता इसलिये भी होती है ताकि एक ही विषय का अध्ययन करने वाले विभिन्न लोगों के लिये एक ही शब्द के विभिन्न अर्थ न हों।

विज्ञान के सभी क्षेत्रों मे भौतिक जगत् सम्बन्धी ही अनुसंधान कार्य होता है। इसलिये प्रत्येक वैज्ञानिक का पहला काम यह होता है कि अपने विषय से सम्बन्धित जिन पदार्थों और चीजों के साथ वह परीक्षण करता है, उनका नामकरण करे। इसके लिये उसे वैज्ञानिक शब्द बनाने की आवश्यकता पड़ती है। विज्ञान में शब्दावली अत्यंत आवश्यक होती है, क्योंकि जब तक किसी

पदार्थ, जीव या प्रक्रिया के लिये कोई शब्द बनकर प्रकाशित नही हो जाता और उसको मान्यता प्राप्त नहीं हो जाती तब तक न तो कोई उसके बारे में कुछ जानकारी प्राप्त कर सकता है और न शोधकर्त्ता के लिये ही यह संभव होता है कि उसने उसके बारे में जो खोजबीन की है वह दूसरों को बताए अथवा दूसरे लोगों ने जो कुछ उस संबंध में लिखा है, उसको वह स्वयं जाने।

पिछली कुछ शताब्दियो मे विज्ञान का विकास इतनी तीव्र गति से हुआ है और इसका मनुष्य और वस्तुओं पर इतना व्यापक और तेजी से प्रभाव पड़ा है कि संसार की कोई भी भाषा विज्ञान के क्षेत्र में समय-समय पर विकसित होने वाले नये विचारों, सिद्धान्तों और आविष्कृत पदार्थों (द्रव्यमान और ताप सम्बन्धी सिद्धान्त, इलैक्ट्रोन, मैसोन, बोसोन आदि जैसे कण) को प्रकट करने के लिये ऐसे गढ़े-गढ़ाये शब्द प्रदान नहीं कर सकती जो तुरन्त ही इस्तेमाल हो सकें।

इसके अलावा किसी भी भाषा में ऐसे उपयुक्त शब्द नहीं हैं जो विकासमान विज्ञान की बढ़ती हुई आवश्यकताओं को यथोचित रूप से पूरा कर सकें। आए दिन वैज्ञानिकों को ऐसे उपयुक्त नामों की जरूरत पड़ती है जिनके द्वारा वे भिन्न-भिन्न प्रक्रियाओं, दशाओं, गुणधर्मों, सम्बन्धों, पदार्थों, पौधो, जानवरों तथा औजारों आदि को सही-सही व्यक्त कर सकें। साथ ही उनके पास विभिन्न पदार्थों और वस्तुओं की समुचित परिभाषा करने वाले उपयुक्त विशेषण और क्रियायें भी होनी चाहियें। इन सब के लिए वैज्ञानिकों को नये शब्द गढ़ने पड़ते हैं।

इस प्रकार विज्ञान के विकास के साथ-साथ ही नये शब्दों की अनिवार्य रूप से आवश्यकता बढ़ती जाती है। और जैसा प्रो० हाइजनवर्ग ने कहा भी है 'वैज्ञानिक ज्ञान के प्रसार के साथ-साथ भाषा भी विस्तृत होती जाती है। इसमें नये-नये शब्दों का प्रवेश होता जाता है और पुराने शब्द अधिक व्यापक क्षेत्र मे अथवा अपने सामान्य अर्थों से अलग भिन्न अर्थों में प्रयुक्त होने लगते हैं। वैज्ञानिक विचारगोष्ठियों में, परस्पर विचारों के आदान-प्रदान मे, वैज्ञानिक चर्चाओं के विचार-विमर्श में वैज्ञानिकों को अपने विचारों को प्रगट करने के

लिये निश्चित अर्थ देने वाले और तर्कसंगत शब्दों की आवश्यकता पड़ती है। इन विभिन्न क्रियाकलापों में वैज्ञानिक का कार्य भावनाओं को उत्तेजित करना नहीं होता, वरन् उसको तथ्यपूर्ण सूचनायें स्पष्ट रूप में व्यक्त करनी होती हैं।'

बोलचाल की भाषा में जैसे साहित्यिक विचारों को व्यक्त करने की क्षमता नहीं होती उसी प्रकार सामान्य भाषा में वैज्ञानिक सिद्धान्तों, विचारों और मान्यताओं को प्रकट करने की पूर्ण क्षमता नही होती। इसलिये प्रत्येक वैज्ञानिक यह चाहता है (1) कि वह ऐसे शब्दों का प्रयोग करे जो एक समय में केवल एक ही भाव को, एक ही अर्थ को प्रकट करें, (2) ये शब्द किसी भी तरह द्विअर्थी न हों और साथ ही उनके अर्थों में किसी प्रकार की संदिग्धता या अनेकार्थता न हो, (3) उनसे व्यक्त किये गये विचारों के भाव पूर्णरूप से स्पष्ट होते हों, और (4) वे इतने सरल हों कि आसानी से समझ में आ सकें। जब बोलचाल की भाषा में उसको अपने विचारों को प्रकट करने के लिये इस प्रकार की शब्दावली और शब्द रचना नहीं मिल पाती तो वह इस प्रकार के नये शब्दों का निर्माण करता है जो उन सीमित अर्थों को व्यक्त कर सकें जिनको वैज्ञानिक अपने विचारों द्वारा व्यक्त करना चाहता है।

दैनिक जीवन से मिले हुए शब्दों के प्रयोग से प्रत्येक वैज्ञानिक बचना चाहता है क्योंकि ऐसा करने से वह उन अप्रासंगिक तथा भ्रमात्मक व्यंजनाओं से बच जाता है जो इन शब्दों के साथ सम्बद्ध होती हैं, क्योंकि अनेक साधारण शब्दों का अर्थ उनके शाब्दिक अर्थ से कहीं अधिक होता है। प्रत्येक शब्द कुछ अन्य धारणायें, भावनाये और प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न करता है जिन्हें हम शब्द की व्यंजना शक्ति कहते हैं। उदाहरण के लिये एक साधारण शब्द 'लाल' को ही ले लीजिये। लाल रंग भी होता है और लाल से खतरे, रक्त अथवा एक विशेष राजनीतिक दृष्टिकोण की भी कल्पना की जा सकती है। विज्ञान के विशेष शब्द यदि अपने उचित संदर्भ में प्रयुक्त हों तो उनकी इस प्रकार की व्यंजना नहीं की जा सकती। दिलचस्प बात तो यह है कि एक वैज्ञानिक शब्द जब जनसाधारण की भाषा में आ जाता है तो उसमें भी इसी प्रकार के व्यंजनात्मक अर्थ जुड़ जाते हैं।

इस तरह हम देखते हैं कि आज वैज्ञानिक ज्ञान इतना सूक्ष्म, स्पष्ट अभिव्यक्ति-पूर्ण और बौद्धिक हो गया है कि उसको व्यक्त करने के लिये ऐसे शब्दों की जरूरत है जो स्वयं भी स्पष्ट, सुनिश्चित और पूर्ण हों, जिनके अर्थ स्थिर और सीमित हों, जो अपना अर्थ स्वयं ही प्रगट करने वाले हों और जो साथ ही साथ सार्वदेशिक और समझने योग्य हों।

वैज्ञानिक शब्दों का उद्देश्य और उनकी प्रकृति

प्रत्येक विषय के विकास के लिये उससे सम्बन्धित उपयुक्त शब्दावली का विकास आवश्यक होता है क्योंकि शब्द भाषा के मूल होते हैं और भाषा विचारों का वाहन होती है। अव्यक्त भाषा से मस्तिष्क और मन के विचारों का विकास होता है। जब कि व्यक्त भाषा और शब्द मनोभावों और विचारों को अन्य व्यक्तियों तक पहुँचाने में सहायक होते है।

वैज्ञानिक शब्दों को समझने की आवश्यकता

आधुनिक युग विज्ञान का युग है और वैज्ञानिक शब्दावली विज्ञान की उपलब्धियों को मानव मात्र तक पहुँचाने का महत्वपूर्ण साधन है। जब से विज्ञान को मानव की विभिन्न समस्याओं को सुलझाने के अधिक काम मे लाया जाने लगा, तभी से वैज्ञानिक शब्दावली का महत्व अधिकाधिक बढ़ता गया है। आज तो वैज्ञानिक शब्दावली सभी देशों में अध्ययन का महत्वपूर्ण विषय बन गयी है। वैज्ञानिक शब्दावली के क्रमिक विकास का इतिहास जितना मनोरंजक है, इसके शब्दों की व्याख्या उतनी ही जटिल, पर सुनिश्चित है। पत्र-पत्रिकाओं में, चित्रपट और संवाद-गोष्ठियों में, रेडियो और टेलीविजन पर, यहां तक कि सूचना प्रसारित करने वाले सभी साधनों द्वारा विज्ञान के शब्दों का प्रयोग होता है और जनसाधारण को इनसे आये दिन वास्ता पड़ता है। विद्यार्थियों को पाठ्य और संदर्भ पुस्तकों में, अनुसंधानकर्मियों और वैज्ञानिकों को अपने काम में तथा कारीगरों और शिल्पकारों को अपने पेशे में विज्ञान के अनेक नये-नये शब्दो से परिचय होता है। और जनसाधारण का भी इनसे आये दिन वास्ता पड़ता है। सभी किसान अपनी फसलों को हानिकर

कीड़ों की रोकथाम के लिये BHC और DDT का इस्तेमाल करते हैं। उनको क्या पता BHC Benzene Hexa Chloride नाम के रासायनिक शब्द के प्रथम अक्षरों से बना संक्षिप्त रूप है और DDT Dichloro-diphenyl Trichloroelhane के प्रथम अक्षरों से बना है। एक नये प्रकार का कपड़े साफ करने वाला पदार्थ बाजार में Syndet के नाम से मिलता है, यह वैज्ञानिक शब्द Synthetic detergent का ही संक्षिप्त रूप है। इसी प्रकार पोलीफाइबरोन (Polyfibron) नाम के मनुष्य निर्मित रेशे का कपड़ा बनाया जाता है। यह भी वैज्ञानिक शब्द Polymer fibre का संक्षिप्त रूप है। अभी कुछ समय पहले बैल्कन द्वारा कुछ रोकट छोड़े गये थे और उनको Rockon कहा गया था। यह भी Rocket balloon शब्द का ही संक्षिप्त रूप है। प्रत्येक डाक्टर और रोगी सल्फा (Sulfa) औषधियों से परिचित है जिसका वैज्ञानिक नाम Sulfanilamide है और प्रत्येक आधुनिक चूहे मारने वाले को antu दवा का पता है जिसका वैज्ञानिक नाम एल्फानैपथिलथायो यूरिया (Alphanaphthylthiouria) है।

आज ट्रान्जिस्टर (Transistor) को कौन नहीं जानता, पर यह शब्द भी स्वयं वैज्ञानिक शब्द Transfer-resistor का संक्षिप्त रूप है।

वैज्ञानिक शब्दों के सम्बन्ध में एक दिलचस्प सूचना खाद्य औषधियों से सम्बन्धित 'कीफे रिपोर्ट' में दी गई है जो अमरीका से सन् 1961 में प्रकाशित हुई थी। इसमें कहा गया है कि अनेक देशों में दवाओं के लम्बे-चौड़े नाम पेटेन्ट कराये जाते हैं। इस तरह की एक दवा कोरटेट नाम से पेटेन्ट कराई गई है। इस नाम से यह दवा 7 डालर में मिलती है जब कि बिल्कुल वही दवा अपने वैज्ञानिक नाम डाइसोयकोर्टिकोस्टरोन एसीटेट नाम से खरीदी जाय तो उसका मूल्य शायद एक डालर ही होगा।

उपरोक्त उद्धरण से यह और भी आवश्यक हो जाता है कि जनसाधारण को अनेक वैज्ञानिक शब्दों को समझना कितना आवश्यक है।

गागर में सागर

आमतौर पर वैज्ञानिक शब्द देखने और सुनने में कुछ अटपटे और विचित्र लगते हैं और कुछ तो इतने लम्बे-चौड़े और क्लिष्ट होते हैं कि उनको उच्चारित करना भी कठिन हो जाता है। उदाहरण के लिये पतंग-नाशक एक औषधि का नाम ही मोनोइथेनोल-एमाइन-डाइनाइट्रो-साइक्लोहैक्सी-फिनोलेट (Monoethanol-amine-dinitro-cyclohexy-phenolate) है। अंग्रेजी भाषा का सबसे बड़ा शब्द न्यूमैनोअल्ट्रा-माइक्रोसकोपिक-सिलीको-वोलकेनो-कोनियोसिस (Pneumonoultra-microscopic-silico-volcano-koniosis) है, जो खदान-कर्मियों के एक पेशेवर रोग का नाम है। इसी प्रकार हवाई द्वीप की एक मछली (trigger-fish) का नाम humuhumumukunuku-apuaa है। यह मछली लम्बाई में अपने नाम की लम्बाई से भी छोटी होती है। ऐसे अनेक वैज्ञानिक शब्द हैं जो 20-30 अक्षरों से बनते हैं जैसे—Hopeticochole-cystostchole cystenterostonij.

वैज्ञानिक शब्दों की जटिलता, कठिनता और दुरूहता को देखकर कुछ लोग यह सोच सकते हैं कि वैज्ञानिक अपने रहस्यों को इन अटपटे शब्दों द्वारा जन-साधारण से छिपाना चाहता है। लेकिन वैज्ञानिक शब्द ही वे कड़ी हैं, जो मामूली दुनिया को अद्भुत रहस्यों से भरे वैज्ञानिक जगत् से जोड़ने का काम करते हैं। इलैक्टोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन, पोजिट्रोन, मेसोन, बोसोन और फरमियोन जैसे वैज्ञानिक शब्द हमको उस परम सूक्ष्म जगत् के विभिन्न क्रियाकलापों से अवगत कराते हैं, जो आँखों से दिखायी न देने वाले परमाणु (परम अणु) के अंदर छिपा हुआ है। इसी प्रकार रेडियो, एस्ट्रोनोमी, रेडियो वेव्ज, रेडियो स्टार, रेडियो सोर्स, कासमिक डस्ट और श्वार्त्सशील्ड जैसे शब्द हमे उस बिराट ब्रह्माण्ड का परिचय कराते हैं, जिसमें सूर्य से भी 10 करोड़ गुनी शक्तिधारी तारे मौजूद हैं जिनमे लाखों मैगाटन (एक मैगाटन=10 लाख टन) द्रव्य हो सकता है और जिन तक पहुँचने के लिये लाखों और करोड़ों प्रकाश वर्ष (light years) लग सकते हैं। हमारी अपनी आकाश गंगा के विस्तार का

भी अनुमान हमें प्रकाश वर्ष जैसे शब्दो से ही होता है। कहते हैं हमारी आकाश गंगा 1 लाख प्रकाश वर्ष लम्बी है (एक प्रकाश वर्ष नाम का शब्द उस लम्बाई का द्योतक है जिसे प्रकाश एक वर्ष में तय कर पाता है। स्मरण रहे कि प्रकाश की गति 1 लाख 86 हजार मील प्रति सैकिण्ड होती है)।

इस प्रकार हम देखते हैं कि प्रकाश वर्ष जैसे सूक्ष्म शब्द में भी कितनी जानकारी छिपी हुई है। सच तो यह है कि वैज्ञानिक शब्द गागर में सागर जैसे होते हैं, जिनके कुछ अक्षरो में ही इतना विशाल ज्ञान छिपा होता है कि जिनकी व्याख्या करने के लिये ग्रन्थ पर ग्रन्थ लिखे जा सकते हैं। उदाहरण के लिये परमाणु और सापेक्षवाद इन दो वैज्ञानिक शब्दों की व्याख्या के लिये न जाने कितने बडे-बड़े ग्रन्थों की रचना हो चुकी है।

आज की इस तेजी से बदलती हुई दुनियां में जहां प्रत्येक नयी खोज छप कर आने तक पुरानी पड़ जाती है, केवल वैज्ञानिक शब्द ही ऐसे हैं जो पुराने नहीं पड़ते। मशीन, एटम, इलैक्ट्रोन शब्द हजारों वर्ष पहले ग्रीक भाषा में निर्मित हुए थे पर वे आज भी ज्यों के त्यों इस्तेमाल होते हैं। अरबी भाषा का सैंकड़ों वर्ष पुराना अलकोहल शब्द आज भी ज्यों का त्यों प्रयुक्त हो रहा है।

इन वैज्ञानिक शब्दों में वह शक्ति निहित है कि सदियां गुजर जाती हैं पर वे अपना अर्थ नहीं बदलते। संस्कृत के शून्य और नीली जैसे शब्द हजारों वर्षों की यात्रा करके आज भी जीरो और एनीलीन जैसे शब्दों के रूप में जीवित हैं। वैदिक युग का गार्तसमदम शब्द आज भी लैटिन के गोसिपियम शब्द में रूपान्तरित हो गया है जो कपास का वैज्ञानिक नाम है। अरबी के अलजबर और अलकैमी जैसे नाम आज भी अपने लिप्यन्तरित रूप एलजबरा और कैमिस्ट्री में उपस्थित हैं। अंग्रेजी का एसिड शब्द 1727 ई० से अपने आधुनिक वैज्ञानिक अर्थों में प्रयुक्त होता आ रहा है। संस्कृत का अम्ल शब्द हजारों वर्ष बीत जाने पर भी आज जैसा का तैसा इस्तेमाल होता है। इस तरह कहा जा सकता है कि अर्थों की एकरूपता और स्थिरता के कारण ही वैज्ञानिक शब्दावली

पीढ़ी पर पीढ़ी गुजरती हुई अमर हो जाती है। वैज्ञानिक शब्दावली में ऐसे अनेक शब्द हैं जिनमें कितनी ही अन्तर्गत कथायें छिपी हुई हैं। उदाहरण के लिये गणित का जीरो शब्द ऐसा ही है जिसकी उत्पत्ति हजारों वर्ष पूर्व भारत में हुई, जो मध्य युग में यात्रा करता हुआ अरब में पहुंचा तो शून्य का सिफर हो गया और यही सिफर अरब से यात्रा करता हुआ जब यूरोप पहुँचा तो साइफर बन गया। इसी प्रकार का भारतीय भाषाओं में शब्द गवेषण है। वैदिक काल में इस शब्द का अर्थ 'गायों की खोज करना' था, किन्तु अब इसका अर्थ केवल खोज रह गया है।

इस प्रकार के अनेक शब्द हैं जो वैज्ञानिक सिद्धान्तों की सुनिश्चित व्याख्या करते हैं। अंग्रेजी का absolute शब्द इसी प्रकार का है जिसके अर्थ होते हैं सभी बंधनों से मुक्त। वैज्ञानिक शब्दों के पीछे संक्षेप में भारी इतिहास छिपा होता है। Academy शब्द इसका परिचायक है जिसकी चर्चा हमने प्रथम खण्ड के प्रथम अध्याय में की है।

अफलातून हजारों वर्ष पहले अकेडेमिया स्थान में अपने विद्यार्थियों के साथ पठन-पाठन के कार्य में लगा रहता था, इसलिये जहां कहीं भी पठन-पाठन का कार्य होता हो, उस स्थान और संस्था को अकेडेमी शब्द से व्यक्त किया जाने लगा।

कहा जा सकता है कि वैज्ञानिक नये शब्द बनाता ही क्यों है? क्या वह उपलब्ध शब्दों से काम नहीं चला सकता। उदाहरण के लिये आजा अंग्रेजी में लगभग 10 लाख शब्द हैं, फिर भी वैज्ञानिक जगत् में आये दिन नये-नये शब्द रचे जा रहे हैं। जब वैज्ञानिक सिद्धान्तों को बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्दों द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उनके बारे में एक कठिनाई यह होती है कि उस शब्द के लिये वैज्ञानिक द्वारा दिये गये अर्थ सामान्य प्रचलित अर्थों से भिन्न होते हैं और इस कारण सदैव ही वह शब्द भ्रामक बना रहता है। गति (Motion), बल (Force) और काम (Work) ये तीन ऐसे शब्द हैं जिनको सामान्य बोलचाल की भाषा से लेकर उनके सुनिश्चित अर्थ दे दिये गये हैं।

वैज्ञानिक के लिये काम (Work) शब्द की परिभाषा है, किसी अवरोधक बल (resisting force) के विरुद्ध होने वाली गति। इस प्रकार जब हम किसी भारी पत्थर को धरती से ऊपर उठाते हैं तो वैज्ञानिक शब्दावली में हम काम करते हैं क्योंकि पत्थरों को उठाने में गुरुत्वाकर्षण अवरोधक बल की तरह काम करता है। इसी प्रकार जब हम लकड़ी में कील को ठोकते हैं तो वैज्ञानिक अर्थों में काम करते हैं, किन्तु किसी बोझे को धरती से ६ इंच ऊपर लगातार अचल दिशा में उठाये रखना वैज्ञानिक दृष्टि से काम नहीं है। इसी तरह इस्पात मे कील का ठोकना (जिसके अन्दर वह प्रवेश नही कर सकती) भी वैज्ञानिक अर्थों में काम नहीं है। किन्तु बोलचाल की भाषा में हम जो कुछ भी करें वही काम कहलाता है। यदि वैज्ञानिक अर्थों में जो काम कहा जाता है, उसके लिये कोई नया वैज्ञानिक शब्द बना लिया जाता तो सामान्य पाठक को इस वैज्ञानिक सिद्धान्त को समझने में न कठिनाई पैदा होती और न भ्रम। यही बात Force और Motion के बारे में लागू होती है। वैज्ञानिक शब्दावली को बनाने की इसी कारण सबसे अधिक आवश्यकता हुई कि वैज्ञानिक जो कुछ कहना चाहता है वह आसानी से समझ में आ जाय और जो शब्द वह प्रयोग करता है उनके बारे में कोई भ्रम पैदा न हो।

विज्ञान के क्षेत्र में बिना वैज्ञानिक शब्द के कोई भी विचार स्पष्ट नहीं हो पाता और उसके चारों ओर एक कोहरा सा छाया रहता है जिके कारण वैज्ञानिक अपने मानसिक विचारों में उलझा सा रहता है। जो कुछ वह सोचता और करता है उस सबमें उससे उलझन सी रहती है। उदाहरण के लिये जब फेरेडे ने विभिन्न घोलकों के अन्दर विद्युत धारा के प्रभाव सम्बन्धी तथ्यों की खोज की तो उसके फलस्वरूप अनेक रासायनिक पदार्थ मुक्त हुए। सम्पूर्ण प्रक्रिया को उसने इलैक्ट्रोलिसिस (विद्युत विश्लेषण) नाम से व्यक्त किया। इस तरह यह एक शब्द पूरी प्रक्रिया का संक्षिप्त संकेत बन गया। इस शब्द ने सम्पूर्ण प्रक्रिया को और उससे सम्बन्धित विभिन्न पक्षों को एक ही स्थान पर केन्द्रित कर दिया। इसके पश्चात् ही यह सम्भव हो सका कि विद्युत विश्लेषण नाम लेते ही सम्पूर्ण प्रक्रिया चलचित्र की भांति आंखों के सामने घूमने लगी।

हमारे देश में भी हजारों वर्ष पूर्व धातु शोधन नाम का शब्द बनाया गया था। इस एक शब्द के अन्तर्गत खनिज से धातु बनाने तक की सम्पूर्ण प्रक्रिया का सूक्ष्म दर्शन हो जाता है। गणित में महत्तम समापवर्तक, योगोत्तर श्रेणी त्रय-त्रैराशिक, एकादि भेद (कम्बीनेशन) और अंगपाश (पर्मुटेशन) ऐसे शब्द हैं जो एक सम्पूर्ण विचार को अपने से प्रगट करते हैं।

पहले बताया जा चुका है कि वैज्ञानिक को क्यों नये शब्द बनाने के लिये बाध्य होना पड़ा। नये शब्द बनाने का एक कारण यह भी था कि पिछली कुछ शताब्दियों में विज्ञान की प्रगति इतनी तेज और व्यापक हुई कि संसार की कोई भी भाषा विज्ञान के क्षेत्र में आवश्यक शब्दों को उपलब्ध नहीं करा सकी। जहां तक शास्त्रीय भाषाओं का सम्बन्ध है उनमें आधुनिक आविष्कार और अनुसंधान के उपयुक्त शब्द नहीं है। उदाहरण के लिये लैटिन अथवा संस्कृत में फोटोग्राफी के लिये कोई शब्द नहीं। यही कारण है कि वैज्ञानिक को नये-नये शब्द अपना काम चलाने के लिये बनाने पड़ते हैं।

लेकिन इसका यह अर्थ नहीं है कि वैज्ञानिक अपने आप अपने दिमाग से शब्दों का निर्माण करते हैं। केवल कभी-कभी ही ऐसा हो पाता है। ऐस्टर (Easter) शब्द का इसी प्रकार निर्माण हुआ। जब अलकोहल किसी जैविक अम्ल के साथ संयोग करता है तो निर्मित संयुक्त ऐस्टर (Easter) कहलाता है। एक वैज्ञानिक ने निरर्थक अक्षरों को जोड़कर Easter बनाया था।

वैज्ञानिक शब्दावली के कुछ शब्द ऐसे भी हैं जिनका नामकरण व्यक्ति विशेष पर होता है। रसायन में तत्वों का नामकरण करते समय यूरोप के वैज्ञानिकों ने उनका नाम किसी स्थान विशेष पर जैसे पोलोनियम, देवी और देवताओं के नाम पर जैसे थोरियम और वेनेडियम, ग्रह और उपग्रहो के नाम पर जैसे यूरेनियम और सीरियम तथा वैज्ञानिकों के अपने नाम पर जैसे क्यूरियम रखा है। वैज्ञानिको के नामों पर इकाइयों के नाम जैसे वाट, वोल्ट, गौस रखे गये और फिर इन इकाइयों को नापने के लिये जिन उपकरणों का निर्माण किया गया उनको भी प्रत्यय अथवा उपसर्ग लगाकर इन्हीं नामों का विस्तार

कर दिया गया जैसे वोल्ट-मीटर। अभी हाल मे परमाणु के विभिन्न कणों में से कुछ के नाम भी वैज्ञानिको के नाम पर रखे गये है जैसे बोसान तथा फरमियोन। इसके अतिरिक्त वैज्ञानिकों के नाम पर भी कुछ वैज्ञानिक सिद्धान्त चलते है जैसे डालटन-इज्म (Daltonism), डार्विनज्म (Darvinism), मेन-डलइज्म (Mendelism), कुछ यौगिक पदार्थों के नाम भी वैज्ञानिकों के नाम पर रखे है जैसे निकोटीन और बेकेलाइट।

वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण और उनकी व्याख्या

वैज्ञानिक शब्द बनाने की आवश्यकता संसार के अधिकांश व्यक्तियों को नही होती। एक वैज्ञानिक को भी कभी-कभी ही शब्द निर्माण करने पड़ते हैं और वह भी विशेष रूप से ऐसे मौके पर जब वह ज्ञान के किसी नये क्षेत्र में अनुसधान करता होता है। कभी-कभी उद्योगपति और उत्पादक भी अपने निर्मित माल को अर्ध-वैज्ञानिक नाम दे देते हैं केवल इसलिये कि वे लोगों को आकर्षक लगें। आम आदमी को तो कभी भी वैज्ञानिक शब्द बनाने की आवश्यकता नही पड़ती। लेकिन फिर भी जो लोग वैज्ञानिक साहित्य का पठन-पाठन करते है उनको वैज्ञानिक शब्दों के पीछे छिपी भावना और विचारों को समझना जरूरी होता है। यदि कोई व्यक्ति साइक्लोट्रोन नाम के विद्युत उपकरण के बारे में कुछ जानना चाहता है तो उसे विद्युत क्षेत्र और विद्युत कणों के बारे मे मौलिक जानकारी होना जरूरी है। इसी प्रकार कोई व्यक्ति किसी शब्द के अर्थ की व्याख्या तब तक नहीं कर सकता जब तक कि उसे उस विषय की काफी जानकारी नही है जिससे वह शब्द सम्बन्धित है। मेलनोस्पोर्स शब्द तब तक समझ मे नहीं आ सकता जब तक कोई यह नहीं जानता हो कि स्पोर क्या होता है और स्टीरियो आइसोमेरिज्म सिद्धान्त को तब तक नहीं समझा जा सकता जब तक वह अणु-रचना के बारे मे काफी ज्ञान न रखता हो। लेकिन इसका अर्थ यह कदापि नहीं है कि ऐसी बातों को न समझा जा सके जो किसी व्यक्ति के ज्ञान और अनुभव की सीमा से परे हो। ज्ञात का सहारा लेता हुआ प्रत्येक व्यक्ति अज्ञात को समझ सकता है। उदाहरण के लिये स्टीरियो

आइसोमेरिज्म सिद्धान्त को मामूली आदमी को भी ज्ञान की सीढ़ी पर एक-एक कदम आगे बढ़ाकर समझाया जा सकता है। वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण साधारणतया सरल शब्द तथा धातुओं से होता है इसलिये यदि वैज्ञानिक शब्द का विश्लेषण करके उसके अलग-अलग अंगों को समझ लिया जाये तो सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ समझने में आसानी हो जाती है और वैज्ञानिक शब्दों का यह एक बहुत बड़ा गुण है। किन्तु यदि कोई वैज्ञानिक शब्द साधारण विश्लेषण करने पर अपना पूरा अर्थ नहीं बता पाता तो उसकी पूरी व्याख्या करने पर वह सार्थक बन जाता है क्योंकि वैज्ञानिक शब्दों के अक्षरों का संयोग आमतौर पर सार्थकता को ध्यान में रखकर किया जाता है। इसलिये यदि इन शब्दों की रचना और व्युत्पत्ति समझ ली जाये तो उस शब्द के अर्थ भी समझ में आ जाते है। उदाहरण के लिये एक शब्द फोटोमीटर (Photo-meter) है। यह दो शब्दों से बना है—फोटो (Photo), तथा मीटर (Meter)। फोटो का अर्थ (light) प्रकाश होता है और मीटर (Meter) का अर्थ (Measurer) नापने वाला। इसलिये फोटोमीटर का अर्थ हुआ प्रकाश (प्रकाश की सघनता) को नापने वाला और फोटोमीटर यन्त्र प्रकाश को नापने के काम आता है। इसी प्रकार एक और दूसरा शब्द है जियोमारफोलोजी (Geomorphology)। इस शब्द के तीन टुकड़े हैं (१) जियो (Geo=पृथ्वी), (२) मारफो (Morpho=आकार या रूप) और (३) लोजी (Logy=अध्ययन करना)। इस तरह जियोमारफोलोजी (Geomorphology) के अर्थ हुए पृथ्वी के रूप या आकार का अध्ययन करना। लेकिन आजकल ऐसे वैज्ञानिक कम हैं और जन-साधारण में से ऐसे लोग बहुत ही कम हैं जो लैटिन और ग्रीक जैसी शास्त्रीय भाषाओं की जानकारी रखते हों और इसलिये वे वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण नहीं कर सकते और उनके अर्थ समझ में नहीं आ सकते। पहले जमाने के वैज्ञानिकों को आमतौर पर इन शास्त्रीय भाषाओं की शिक्षा भी मिली होती थी। इसलिये आवश्यक नये शब्दों को वे स्वयं भी बना सकते थे और अन्य वैज्ञानिको द्वारा बनाये गये शब्दों की वे व्याख्या भी कर सकते थे।

लम्बे से लम्बे रासायनिक वैज्ञानिक शब्दों की भी आसानी से व्याख्या की

जा सकती है। उदाहरण के लिये Polytetrafluoro Ethylene शब्द को ही लीजिये। इस शब्द के रचक है : (Polytetrafluoro और ethylene) आमतौर पर वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण दायें से बायें किया जाता है। अर्थात् इस शब्द का विश्लेषण करते समय हम सबसे पहले इथाइलीन शब्द को लेंगे। यह एक प्रसिद्ध हाइड्रोकार्बन का नाम है। टैट्राफ्लोरो के अर्थ हैं फ्लोरीन तत्व के चार परमाणु, हाइड्रोजन के चार परमाणु का स्थान अणु-रचना में ले रहे हैं और पोली के अर्थ है कोई विशाल अणु जैसा कि प्लास्टिक। इस तरह पोलीटैट्राफ्लोरो इथाइलीन एक प्लास्टिक पदार्थ है जिसका व्यापारिक नाम है टेफलोन। आज प्रत्येक व्यक्ति भले ही वह मामूली पढ़ा-लिखा हो, विशेषज्ञ हो, वैज्ञानिक हो, सदैव नई-नई बातें जानना चाहता है। यही कारण है कि सभी लोगों की दिलचस्पी विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में नये विचारों और नये अनुभवों को जानने की होती है। किन्तु विज्ञान और टैक्नोलोजी के नये शब्द पाठक को इस ज्ञान को प्राप्त कराने के स्थान पर प्रायः इससे दूर करा देते हैं क्योंकि उसकी समझ में विज्ञान के शब्द नहीं आते। दूसरी ओर प्रत्येक वैज्ञानिक को विचारों को स्पष्ट रूप से प्रकट करने के लिये असंदिग्ध और स्पष्ट शब्द चाहियें। ऐसे शब्द जो प्रवाहपूर्ण हों, अटकें नहीं, जो शक्तिशाली हों और साथ ही जो गलत अर्थ व्यक्त न करते हों। उदाहरण के लिये १७वीं सदी के यूरोप में जब डिफिलोजिस्टीकेटिड एयर जैसे प्रचलित किन्तु भ्रामक अर्थों वाले शब्द के स्थान पर उसका सही नाम आक्सीजन दिया गया तो वैज्ञानिक जगत् को कोई हानि नहीं हुई।

सभी पाठक बड़े-बड़े शब्दों से कतराते हैं लेकिन विज्ञान मे वे आवश्यक होते है। उदाहरण के लिये Electroluminescence शब्द को ही लीजिये। इस १९ अक्षरो के शब्द में इतनी वैज्ञानिक सूचना छिपी है जो अनेक वाक्यों द्वारा भी स्पष्ट रूप से सुनिश्चित अर्थों को प्रकट नहीं कर सकती। Electroluminescence शब्द उस मनुष्य निर्मित प्रकाश के बारे में सूचनायें देता है जो उसने जुगनू से निकलने वाले प्रकाश की नकल करते हुए बनाया है। इस

शब्द के अर्थों में ऐसी भावनायें निहित है जो इस विषय के प्रत्येक वैज्ञानिक को प्राप्त हो जाती हैं। Electro (विद्युत सम्बन्धी) और Lumone (प्रकाश से सम्बन्धित) से यह शब्द बना है। यदि पाठक इस शब्द को और अधिक अच्छी तरह समझना चाहते है तो उनको इसका अर्थ कोष में मिलेगा 'जुगनू द्वारा दी जाने वाली रोशनी जैसा प्रकाश' और कालान्तर मे जब यह शब्द और इसके पीछे का विचार सर्वसाधारण में लोकप्रिय हो जायेगा तो निश्चित रूप से इसको संक्षिप्त कर लिया जायेगा जैसे Polyvinyl resin को vinyl और Transfer resister का (Transistor) हो गया। इसलिये बड़े या छोटे शब्दों से वैज्ञानिक डरता नही; वह उन्ही शब्दों को इस्तेमाल करता है जिनसे उसके भाव स्पष्ट हो जाते हैं।

शब्द निर्माण करने में अन्य विषयों की अपेक्षा वैज्ञानिक को उन लोगों की अपेक्षा एक लाभ यह रहता है कि नये शब्द बनाने के लिये काफी पूर्व अनुभव और सामग्री, शब्द निर्माण की स्वस्थ और समृद्ध परम्परा, विचारो, सिद्धान्तों और व्यक्तिवाचक नामों के लिये एक निश्चित परम्परागत तुलनात्मक और व्युत्पादित रचना उसे उपलब्ध होती है। Volt, angstrom और curie जैसी इकाइयो के लिये व्यक्त किये जाने वाले शब्द भी सार्थक होते है क्योंकि वे प्रसिद्ध वैज्ञानिको के नाम पर रखे गये है। बचपन मे ही हमें थर्मामीटर के रूप मे ताप से परिचय हो जाता है। माध्यमिक शिक्षा के स्तर पर ताप और उष्मा का अन्तर प्रकट होने लगता है और उच्च शिक्षा मे जाकर हम थर्मो डायनेमिक्स में निहित विचारों को भी समझने लगते हैं।

एक शब्द के बनाने पर अनेकानेक शब्दों को व्युत्पादित करने की शृंखला प्रारम्भ हो जाती है। उदाहरण के लिये जब Petrol को उसके रचको मे विश्लेषित किया गया तो उससे चार रचक उपलब्ध हुए। इनके नाम क्रमश: मीथेन, ईथेन, प्रोपेन और ब्युटेन रखे गये और आगे चलकर इन्हीं शब्दों के साथ अलकोहल शब्द का संयोग कराकर मिथाईल अलकोहल, इथाइल अलकोहल, प्रोपाइल अलकोहल आदि नाम पड़े और फिर जब प्लास्टिक का युग आया

तो इन्ही शब्दों से पोली इथाइलीन और पोली प्रोपाइलीन जैसे शब्द बना लिये गये।

आगे जाकर जब वैज्ञानिक शब्दों मे अत्यधिक अक्षर आने लगे तो वैज्ञानिको ने शब्दों को संक्षिप्त करना आरम्भ किया। उदाहरण के लिये Computor विज्ञान मे Works progress administration का सक्षिप्त रूप उसके प्रथम अक्षरो को लेकर WPA बना। Universal automatic computer के लिये इसी प्रकार Univac नाम पड़ा। इससे एक नये प्रत्यय ac का भी वैज्ञानिको ने निर्माण कर लिया। इसलिये अब कम्प्युटर विज्ञान में स्वत. चालित कम्प्युटर्ज के लिये जितने भी शब्द बनेंगे उनका अन्त AC (Automatic Computor) से होगा। Electron और Neutron से एक प्रत्यय Tron वैज्ञानिकों को प्राप्त हुआ जिसको लगा कर बाद मे Positron शब्द बनाया गया यद्यपि Proton के अनुरूप इस शब्द को Positon होना चाहिये था। एक शब्द maniac, Mathematical analyser numerical integrator and calculator के प्रथम अक्षर m, a, n, i, c, को लेकर बनाया गया। BHC, DDT, Radar, ICBM, Laser, Syndet, Rodoon आदि इसी प्रकार के शब्दों की चर्चा हम पहले ही कर चुके है।

शब्दों की व्याख्या और व्युत्पत्ति शास्त्र

वैज्ञानिक शब्दावली के अधिकाश शब्दों के अर्थों को जानने में व्युत्पत्तिशास्त्र बड़ी सहायता करता है। अनेक वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में उनके अर्थों से ही बनाये गये हैं। Conchology के अर्थ हैं शंख सीपियों का अध्ययन। हाईपोडरमिक के अर्थ है त्वचा के नीचे। इसी प्रकार के अन्य शब्द हैं Antiseptic, Centripetal आदि। इन शब्दों के अर्थ आसानी से व्युत्पत्ति द्वारा प्राप्त किये जा सकते हैं। यदि वैज्ञानिक शब्द विश्लेषण करने पर अपना अर्थ नहीं दे पाते तो भी उनसे जो अर्थ प्राप्त होते हैं उनमे कुछ न कुछ समझ में आने वाला संकेत मिल जाता है क्योंकि वैज्ञानिक

शब्द कोई अक्षरों का ऐसा समूह मात्र नहीं है जो समझ में न आ सके। यह सदैव अपने अर्थ के साथ फिट बैठते है। यह आसानी से पहचाने जा सकते हैं, आसानी से याद किये जा सकते हैं और इन शब्दों के सम्बन्ध अन्य शब्दों से जाने जा सकते हैं। एक समझ में न आने वाले शब्द की यदि संरचना और उसकी व्युत्पत्ति को हम समझ लें तो कुछ न कुछ अर्थ समझ में आ ही जाते हैं। यदि हम वैज्ञानिक शब्दों को भलीभाति समझना चाहते है तो हमारे लिये यह आवश्यक नहीं है कि हम सभी शब्दो को याद करें या जानें। इसके लिये इतना ही आवश्यक है कि हम उन महत्वपूर्ण धातुओं को समझ लें जो आमतौर पर वैज्ञानिक शब्दों को बनाने के काम आती हैं। साथ ही उन उपसर्गों और प्रत्ययों के अर्थों को जान ले जिनको इन धातुओं मे लगाकर ये शब्द बनाये जाते हैं। इनकी सहायता से हम अनेक नये वैज्ञानिक शब्दों का विश्लेषण करके उनकी व्याख्या कर सकते हैं।

वैज्ञानिक शब्दों पर संगत का प्रभाव

अनेक वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ व्यंजना के कारण बोलचाल की भाषा में बड़े विचित्र हो गये हैं। उदाहरण के लिये Hydrogen peroxide और atomic शब्दों को लीजिये। हाइड्रोजन परोक्साइड थेजआर्ड द्वारा सन् 1818 में खोजा गया था। इसकी रक्त के साथ एक बहुत ही दिलचस्प जैव रासायनिक प्रक्रिया होती है और यह प्रक्रिया आमतौर पर रसायनशास्त्र की पुस्तको में नहीं दी जाती है। साथ ही यह बहुत ही तेज आक्सीडाईजिग एजेन्ट (Oxidizing Agent) होता है। यही कारण है कि यह डियोडरन्ट और ब्लीचिंग एजेन्ट होता है। इसका मनुष्य के बालो पर बड़ा प्रभाव पडता है क्योंकि इसके लगाने से काले बाल सफेद हो जाते हैं। उस जमाने में जब इस पदार्थ का आविष्कार हुआ था तो लोगो की आम धारणा यह थी कि इस तरह से बाल सफेद करना बुरी बात है और इसलिये जब कभी बोलचाल की आम भाषा मे परोक्साइड (Peroxide) शब्द आता था तो उसका अर्थ बुरा लिया जाता था। इस तरह एक वैज्ञानिक शब्द अपने एक गुण के कारण बोलचाल की आम भाषा में बुरा

हो गया । अभी कुछ वर्ष पहले एक व्यक्ति जिसके खिलाफ किसी संगीन अपराध करने के लिये पुलिस का वारन्ट था, को पकड़ने से ठीक पहले वह एक ऐसी युवती के साथ चाय पीता पाया गया जिसने अपने बाल परोक्साइड (Peroxide) से श्वेतित किये हुए थे । ऐसी युवतियों को अंग्रेजी भाषा में परोक्साइड ब्लोन्ड (Peroxide Blonde) कहते है । पुलिस को अनेक बार अपराधी व्यक्ति इसी प्रकार की युवतियो की सगत में पाये गये ।

यदि बात ऐटामिक (Atomic) शब्द के साथ लागू होती है । सन् 1945 से पहले यह शब्द बहुत ही तटस्थ माना जाता था लेकिन जब हिरोशिमा पर एटम बम्ब गिराया गया तो इस शब्द मे जटिलता आ गई और एटोमिक एज या परमाणु युग एक महत्वपूर्ण शब्द बन गया । यदि इसका शब्दार्थ किया जाये तो इसका अर्थ कुछ भी नही होता लेकिन हिरोशिमा के इस प्रकार विनाश की पृष्ठभूमि में आज जब परमाणु युग कहा जाता है तो यह समझा जाता है कि इसके पीछे एक भयंकर और विराट विनाश का तांडव नृत्य छिपा हुआ है ।

वैज्ञानिक शब्दों में सुनिश्चित अर्थ निहित होते हैं

वैज्ञानिक चिन्तन और वैज्ञानिक विचारो के आदान-प्रदान के लिये एक सुस्पष्ट पारिभाषिक शब्दावली का उपयोग बहुत जरूरी है जो विज्ञान की प्रत्येक शाखा के लिये विशिष्ट होती है । एक पारिभाषिक शब्द का रूप अर्थात् जिस शब्द द्वारा वह वैज्ञानिक विचार जाहिर किया जाता है एक भाषा से दूसरी भाषा में आमतौर पर अलग-अलग होता है लेकिन फिर भी उसमें निहित विचार परिभाषा द्वारा सुनिश्चित कर दिया जाता है । उदाहरण के लिये 'वेग' शब्द जर्मन में, 'गेशविडिकेट' फ्रेन्च में, विदेशी रूसी मे 'स्कोरोश्ग' और जापानी में 'सोकूडो' है । पर इन सभी शब्दों से 'वेग' का भाव ही जाहिर होता है । किसी भी वैज्ञानिक शब्द के अर्थ एक भाषा से दूसरी भाषा में ले जाने पर सम्पूर्ण रूप से सुरक्षित कर दिये जाते हैं; फिर भले ही वे दोनों भाषायें कितनी ही विभिन्न क्यों न हों । लेकिन इन अलग-अलग भाषाओं मे इस वैज्ञानिक विचार के लिये अलग-अलग शब्द इस्तेमाल किये जाते हैं । विज्ञानेतर साहित्य में शब्द

के अर्थों की सुनिश्चित रूप से व्याख्या नहीं की जाती, उनके चारों ओर सदा ही भ्रान्ति का एक ऐसा कोहरा छाया रहता है जिसके कारण अनुवाद करने पर वही बात नही आ पाती जो मूल में निहित थी। इस सम्बन्ध मे श्री जे० सी० वेटनाम ने अपनी पुस्तक 'आन लैंग्वेज एण्ड लर्निंग' में जो विचार व्यक्त किये है उनमें से कुछ यहा पर उद्धृत किये जा रहे है। "फ्रेन्च कविताओ के अंग्रेजी अनुवाद मे से एक भी ऐसा नहीं है जो मूल कविता के भावों की गम्भीरता और सौन्दर्य का आधा प्रभाव भी उपस्थित कर सके। वैज्ञानिक साहित्य में कोई भी ऐसा शब्द नही है जो सभी परिस्थितियों मे अंग्रेजी के केवल एक और उसी शब्द के समानार्थी न हो (देखिये टी० एच० सेवोरी द्वारा लिखित ब्राडजिंग एमग वर्डस् आफ साइंस 1951)।"

अंग्रेजी का साइंस शब्द ही बड़ा दिलचस्प उदाहरण है। साइंस शब्द के लिये रूसी भाषा मे नौका और जर्मन भाषा मे विशिनचैफ्ट इस्तेमाल किये जाते है। यद्यपि अंग्रेजी के साइस शब्द के अर्थ नौका व निशिनचैफ्ट की तुलना मे बहुत ही संकुचित है। सच तो यह है कि रूसी नौका शब्द के तुल्यांक कोई शब्द है ही नहीं। ऊपर जिन बातों की चर्चा की गई है उनके अनुसार यह कहा जा सकता है कि विज्ञान किसी शब्द के अर्थों को निश्चित करता है जब कि भाषा उस शब्द को निश्चित करती है। ऐसे सन्दर्भ मे हम इस बहुभाषी संसार में विज्ञान की एक समान भाषा की बात करते है क्योकि किसी भी वैज्ञानिक शब्द के अर्थ विज्ञान में निहित होते है। लेकिन शब्द भाषा विशेष से सम्बन्धित होता है जो उसके व्याकरण और वाक्य-विन्यास के नियमो से बंधा रहता है।

वैज्ञानिक शब्दो की अन्तर्राष्ट्रीयता

विज्ञान को सार्वदेशिक रूप देने में विज्ञान की शब्दावली ने बहुत सहायता पहुंचाई है क्योंकि इस शब्दावली को बनाने में संसार के सभी देशों के वैज्ञानिकों ने भाग लिया है। इसका ज्वलन्त उदाहरण बोसोन और फरमियोन नाम के शब्द हैं। परमाणु को निर्मित करने वाले भौतिक कणो जैसे इलैक्ट्रोन, न्यूट्रोन, प्रोटोन आदि बोसोन और फरमियोन दो वर्ग के अन्तर्गत आते हैं।

इसके मतलब यह हुए कि सम्पूर्ण जगत् में पाये जाने वाले पदार्थों को हम बोसोन या फरमियान द्वारा व्यक्त कर सकते है। अर्थात् संसार में पाये जाने वाला प्रत्येक पदार्थ बोसोन और फरमियोन ही होगा। ये इतने महत्वपूर्ण शब्द वैज्ञानिक जगत् मे इटली और भारत के दो वैज्ञानिको एनरिको फर्मी और सत्येन्द्र बोस के नाम पर रखे गये है जिन्होने पहले-पहल इन वर्गो के महत्व को पहचाना था। पर आज इटली का फरमियोन और भारत का बोसोन सम्पूर्ण वैज्ञानिक जगत् के शब्द हो गये है। पिछले तीन सौ वर्ष मे इसी प्रकार हजारो वैज्ञानिक शब्दों का विकास हुआ जो आज सम्पूर्ण ससार की धरोहर बन गये है।

वैज्ञानिक शब्दावली के अधिकाश आधारभूत शब्द लगभग सभी भाषाओं में समान है। इसलिये सम्पूर्ण ससार की एक भाषा न होने के बावजूद भी सभी देशों के वैज्ञानिक इस अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के कारण एक दूसरे के विचारों को आसानी से समझ लेते है और ये शब्द वैज्ञानिक जगत् में भावनात्मक एकता कराने में सहायक होते है।

आधुनिक विज्ञान की शब्दावली का अधिकाश भाग लैटिन और ग्रीक भाषा की धातुओं से बना है। क्योंकि सोलहवी शताब्दी मे जब आधुनिक विज्ञान का विकास होना शुरू हुआ तो उस समय यूरोप मे लैटिन शिक्षित समाज की भाषा थी और अनेक लोग ग्रीक को समझ सकते थे, इसलिय उस जमाने मे इन भाषाओं से शब्दों का निर्माण करना एसी ही बात थी जैसी आज आधुनिक यूरोपीय भाषाओ से है और इन भाषाओं के मृत बन जाने के बाद भी इनपर आधारित वैज्ञानिक शब्दावली अन्तर्राष्ट्रीय बनी रही। इन भाषाओं में बुनियादी शब्द समान रहे और उनमे प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अपनी-अपनी प्रकृति और व्याकरण के अनुसार भिन्न-भिन्न भाषाओ ने व्युत्पादित शब्द बना लिये।

इससे एक बड़ा लाभ यह हुआ कि संसार के वैज्ञानिको के बीच कृत्रिम अवरोधों की गति मन्द पड़ गयी। किन्तु यदि हरेक राष्ट्र की अपनी राष्ट्रीय शब्दावली होती तो विज्ञान के क्षेत्र मे भी भाषा का पर्दा रोड़ा बनकर खड़ा हो गया होता। उदाहरण के लिये सारे ससार मे नापमापी के लिये थर्मामीटर शब्द इस्तेमाल किया जाता है।

अब यदि सभी शिक्षित व्यक्ति थोड़ी-बहुत लैटिन और ग्रीक जानते होते तो वे तुरन्त ही थर्मामीटर शब्द क्या व्यक्त करता है इसका पता चला लेते क्योंकि थर्मामीटर ग्रीक शब्द Therme (ताप) और Metron (माप) शब्दों से बना है और इसके अर्थ हुये तापमापी। सभी भारतीय भाषाओं के लिये यही कारण है थर्मामीटर का अनुवाद तापमापी किया गया है। इससे और अधिक सरल शब्द कौन सा हो सकता है, जो तापमापी उपकरण को व्यक्त कर सके।

इसी प्रकार का एक दूसरा वैज्ञानिक शब्द टेलीफोन है जिसे हम प्रतिदिन काम में लाते हैं। यह शब्द ग्रीक के Tele (बहुत दूर या सुदूर) और Phone (ध्वनि) से बना है। जब हम टेलीफोन को उठाते हैं तो हम एक सुदूर ध्वनि को सुनते है। अब बताइये इससे अधिक स्पष्ट तरीके से इस उपकरण की क्या व्याख्या हो सकती है। इसीलिये मैंने पहले कहा है कि वैज्ञानिक शब्दावली गागर में सागर है जिसके द्वारा वैज्ञानिक बहुत कम शब्दों का उपयोग करके अपने विचारों को सुस्पष्ट, सुनिश्चित और सुनियोजित ढंग से स्पष्ट कर सकता है।

कुछ त्रुटिपूर्ण वैज्ञानिक शब्द

वैज्ञानिक शब्द उन गलतियों और भयंकर भूलों से भी अवगत कराते हैं जो अनेक वैज्ञानिकों से हुई हैं। आक्सीजन के अर्थ होते हैं अम्ल उत्पादक किन्तु आक्सीजन सदैव ही अम्ल पैदा नहीं कर पाती। एसिड या अम्ल के अर्थ होते हैं खट्टा, किन्तु सभी अम्ल खट्टे नहीं होते। आधुनिक रसायनशास्त्री के लिये अम्ल वह संरचना है जिसके परमाणु की संरचना में एक प्रोटोन को खोने की संभावना निहित हो। अल्कोहल, का अर्थ है एक महीन सफूफ या पाउडर, पर अब अल्कोहल उन यौगिकों को कहा जाता है जिनके अणुवों में एक हाइड्रोक्सिल (OH) वर्ग होता है। इलैक्ट्रोन शब्द ग्रीक भाषा में अम्बर के लिये उपयोग होता था पर वही इलैक्ट्रोन आज परमाणु संरचना का महत्वपूर्ण रचक बन गया है। इसी प्रकार एक शब्द Vitamin है जो amine शब्द से बना है यद्यपि यह amine नहीं होता।

5

वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

मनुष्य के सर्वांगीण विकास के लिये आज मानविकी सम्बन्धी ज्ञान की जितनी आवश्यकता है विज्ञान की जानकारी भी उतनी ही जरूरी है क्योंकि भाषा और विज्ञान का अटूट सम्बन्ध है। विज्ञान तथ्य की खोज करता है और भाषा उसको अभिव्यक्ति देती है। इसीलिये कहा जाता है कि यदि विज्ञान तत्वज्ञान है तो भाषा उसकी अभिव्यन्जना। विश्व का इतिहास इस बात का साक्षी है कि जो जाति विज्ञान के क्षेत्र में जितनी अधिक उन्नत रही है उसकी भाषा भी उतनी ही समृद्ध हो गई है। अब सभी देशों में यह अनुभव किया जाने लगा है कि अपनी ही भाषा से आधुनिकतम वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने से देश की वैज्ञानिक और औद्योगिक प्रगति तेजी से हो सकती है। यही कारण है कि सभी देशों के लोग अपनी भाषाओं में विज्ञान के शब्दों का प्रवेश कराकर उसे इस प्रकार संवार रहे है कि जिससे वैज्ञानिक ज्ञान को व्यक्त करने के लिये भाषा में पूर्ण क्षमता और सामर्थ्य प्राप्त हो सके।

आधुनिक वैज्ञानिक शब्दावली

आधुनिक विज्ञान के शब्दो के बनाने मे आमतौर पर संसार के और विशेष रूप से यूरोप के वैज्ञानिकों ने यूरोप की प्राचीन और शास्त्रीय भाषाओं लैटिन और ग्रीक का सहारा लिया है और इसका कारण भी स्पष्ट है। आधुनिक विज्ञान का विकास आज से लगभग 300 वर्ष पूर्व यूरोप में ही हुआ था जबकि वहां पर लैटिन और ग्रीक भाषाएं ही सम्पूर्ण पश्चिमी यूरोप की साहित्यिक भाषाये थी। वहां वैज्ञानिकों को जब कभी किसी नये वैज्ञानिक शब्द की जरूरत होती तो वह लैटिन और ग्रीक धातुओं में उपसर्ग और प्रत्ययों को जोड़-

तोड़ कर शब्दो की रचना कर लेते । ये दोनो भाषाये इस क्षेत्र में इतनी क्षमतावान सिद्ध हुई कि आज भी नये शब्दों के गढ़ने में इनकी मदद ली जाती है ।

सभी भाषाओं ने वैज्ञानिक शब्दावली के पारिभाषिक शब्द तीन प्रकार से प्राप्त किये हैं—(1) उधार लिये गये शब्द (2) अन्य भाषाओं से लिप्यन्तरित शब्द और (3) नवनिर्मित शब्द ।

उधार लिये गये शब्द ये ऐसे शब्द होते है, जिनको अपनी ही साहित्यिक और बोलचाल की भाषा से लेकर उनको एक निश्चित वैज्ञानिक अर्थ दे दिये जाते है। ऐसे शब्दों को हम ऋण (उधार लिये गये) शब्द कह सकते हैं । अंग्रेजी भाषा में ऐसे शब्दों के कुछ उदाहरण हैं वर्क, शैल, गिलास, चार्ज, एनर्जी, पावर, साल्ट, बेस, फूट । ये शब्द उस कसौटी पर खरे नही उतरते जो वैज्ञानिक शब्दों के लिये अनिवार्य होती है । इसलिये यह सतोषप्रद वैज्ञानिक शब्द नही कहे जा सकते क्योंकि भले ही वैज्ञानिक इनको कुछ निश्चित अर्थ प्रदान कर दे लेकिन आम आदमी इनकी व्याख्या उसी प्रकार से ही करेगा जिन अर्थों में वह उनको अब तक इस्तेमाल करता आया है । किन्तु बोलचाल को भाषा के शब्द आमतौर पर अस्पष्ट भावनाओ से सम्बन्धित होते हैं । इस प्रकार के शब्द अपने रूप और आकार रचना से बहुत कम अपना यथार्थ अर्थ प्रकट कर पाते हैं । इस प्रकार के शब्द अन्य भाषाओं के लोगों द्वारा नही समझे जा सकते किन्तु इस प्रकार के वैज्ञानिक शब्दो की संख्या आधुनिक भाषाओं में अधिक नही है, सबसे बडी दुर्भाग्य की बात यह है कि इस प्रकार के शब्द आमतौर पर विचारों और परिभाषाओं को व्यक्त करते हैं ।

बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्द जब वैज्ञानिकों द्वारा भी उन्ही अर्थों मे प्रयुक्त किये जाते हैं तब तो कोई विशेष परेशानी नहीं होती । उदाहरण के लिये जीवन शब्द को ही लीजिये । जब वैज्ञानिक कहता है कि प्रोटोप्लाज्म (Protoplasm) में जीवन है तो यहां जीवन शब्द उन्हीं अर्थों में प्रयुक्त हुआ है जिन अर्थों में वह सामान्य भाषा में होता । जब कोई भौतिकविद किसी प्रक्रिया से सम्बन्धित 'समय' को नापता है तो समय शब्द के मतलब एक

मामूली आदमी के लिये किसी निश्चित समय पर गाड़ी पकड़ने के लिये जितने होते हैं उससे अधिक स्पष्ट अर्थ किसी भौतिकविद के लिये भी समय के नहीं होते। इसलिये समय और जीवन ऐसे शब्दों (time और life) को वैज्ञानिक प्रयुक्त करता है तो उससे किसी को कोई भ्रम या संदिग्धता पैदा नही होती किन्तु जब वैज्ञानिक किसी ऐसे शब्द को इस्तेमाल करता है जिसके अर्थ बोल चाल की भ षा में कुछ और होते है और वह उसको कुछ और अर्थ देता है, तो निश्चित रूप से भ्रम और सदिग्धता पैदा होती है। दुर्भाग्य से कहिये कि किसी भौतिकविद ने वोल्टेज बैटरी से जुड़े तारों के परिवर्तित गुणों को current शब्द से व्यक्त कर दिया। आज जब विद्यार्थियों को electric current शब्द के बारे में बताया जाता है तो उनके मस्तिष्क मे अपने आप ही भावना उठती है कि current कोई ऐसी वस्तु है जो बहती है किन्तु जब उसे पता चलता है कि विद्युतधारा (electric current) electrons का ऐसा समूह है जो उल्टी दिशा मे गतिवान है तो उसकी समझ मे आता है कि सामान्य भाषा के शब्द करन्ट को वैज्ञानिक भाषा में विशेष अर्थ दे दिये गये हैं।

इसी प्रकार जब गणितज्ञ और भौतिकविदों ने बोलचाल की भाषा के शब्द force, work, power, weight को सुनिश्चित वैज्ञानिक अर्थ प्रदान कर दिये तो इन शब्दों ने विशेष रूप से जनसाधारण और विद्यार्थियों के लिये बड़ी भ्रामक स्थिति पैदा कर दी, क्योंकि यान्त्रिकी में फोर्स के अर्थ शक्ति या बल नही होते जैसा कि साधारण मनुष्य समझता है बल्कि फोर्स के अर्थ एक ऐसा धक्का या pull होते हैं जो किसी वस्तु के द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है। यदि यह गलती यही तक सीमित रहती तो भी कोई परेशानी नहीं थी किन्तु क्योंकि force शब्द एक सिद्धान्त को व्यक्त करता है इसलिये इससे सम्बन्धित जितने शब्द बनेंगे उन सबमें यह गलती दृष्टिगोचर होगी। बोलचाल की भाषा का weight शब्द विज्ञान की भाषा में किसी धातु का टुकड़ा या block या पदार्थ नही रह जाता किन्तु यह भी एक ऐसा फोर्स बन जाता है जिससे पृथ्वी किसी पदार्थ को अपनी ओर आकर्षित करती है। इस तरह त्रुटिपूर्ण शब्दों की एक शृंखला ही बन जाती है।

वर्क (work) शब्द इससे भी अधिक संकट पैदा करता है क्योंकि भौतिकी में यह निश्चित कर दिया गया है कि कोई फोर्स (बल) तभी काम करता है जब यह किसी चीज को गति प्रदान करता है। इसलिये कोई व्यक्ति भले ही किसी अचल वस्तु को कितना ही आगे धकेलता रहे किन्तु वह तबतक वर्क या काम नहीं कहा जायेगा जबतक कि उसे गति प्राप्त नहीं हो जाती।

रसायनशास्त्र में इसी प्रकार का शब्द साल्ट (salt) है। अब साल्ट या नमक प्रत्येक जन्तु और व्यक्तिमात्र के लिये आवश्यक है और इसका सामाजिक इतिहास के साथ बड़ा पुराना सम्पर्क है किन्तु वैज्ञानिक 'साल्ट' शब्द को ऐसे संयुक्त पदार्थ के लिये प्रयुक्त करता है जो किसी धातु या धातु Radical के किसी अम्ल से संयोग करने पर उसमें उपस्थित हाइड्रोजन तत्व को स्थानांतरित करके बनता है। मामूली नमक और वैज्ञानिक के साल्ट शब्द मे कितना भारी अन्तर है।

बोलचाल की भाषा से लिये गये उन शब्दों के पक्ष में यही कहा जा सकता है कि यदि वैज्ञानिक के इस और ऐसे ही दूसरे विचारों को व्यक्त करने के लिये नये शब्द बने होते तो भी उसको उन शब्दों को परिभाषित करना पड़ता और इसलिये जब वैज्ञानिक ने इन प्रचलित शब्दों को अपने काम के लिये विशिष्ट रूप से परिभाषित कर दिया है तो भ्रम अथवा संदिग्धता का कोई प्रश्न ही नही उठता।

इसके साथ कभी-कभी ऐसा भी होता है कि बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्द अपने वैज्ञानिक अर्थ में इतने अधिक प्रचलित हो जाते है कि उनका साधारण अर्थ लोग भूल जाते हैं। इसका एक उदाहरण Parasite है। यह ग्रीक विशेषण parasitos (अन्दर खिलाना) से बना है। अंग्रेजी के एलिजाबेथन काल में पैरेसाइट शब्द को घृणा की दृष्टि से देखा जाता था क्योंकि उसी मनुष्य को पैरेसाइट समझा जाता था जो दूसरे के खर्चे पर खाये। आज इसके लिये अंग्रेजी में Sycophant शब्द है। किन्तु सन् 1727 में जैव वैज्ञानिकों ने पैरेसाइट शब्द के लिये यह परिभाषा दी कि यह वह जीव है जो किसी दूसरे जीव

पर निर्भर रहे, जो उसके आहार को खाये या उसके टिश्यूज (Tissues) के कुछ अंश को खाये। आजकल यह शब्द इन्हीं अर्थों में इस्तेमाल होता है।

विज्ञान की भाषा में उधार लिये गये शब्दों के साथ भी कोई व्यक्तिगत सम्बन्ध या अभिव्यंजना नहीं पनप पाती। बोलचाल की भाषा से लिये गये शब्दों को जब वैज्ञानिक प्रयुक्त करते है तो उनके विचार-साहचर्य पाठक के मस्तिष्क में नहीं पनप पाते। उदाहरण के लिये पवित्रता, सत्यता और शक्ति शब्दों को ही लें। आगे दिये वाक्य में बोलचाल की भाषा में इन शब्दों को प्रयुक्त किया गया है "उसकी प्रकृति की पवित्रता और उसके आदर्शों की सत्यता ने उसे ऐसी शक्ति प्रदान की जिसको गलत नहीं समझा जा सकता था।"

अब आइये पवित्रता, सत्यता और शक्ति को वैज्ञानिक की भाषा में प्रयुक्त करें। विज्ञानकर्मी द्वारा प्रयुक्त Reagents (क्रियाकारियों) की पवित्रता और उसकी तुला की सत्यता ने घोल की शक्ति को बिना किसी त्रुटि के ठीक बता दिया।

वैज्ञानिक शब्दों में विचार-साहचर्य का न होना एक ऐसा गुण होता है, जिसके कारण वैज्ञानिक शब्दों में अत्यधिक शक्ति आ जाती है। यह शक्ति भावनात्मक और विचार-साहचर्य जनित नहीं होती किन्तु मस्तिष्क और प्रयत्न की होती है। इसका कारण यह है कि वैज्ञानिक शब्द अत्यधिक स्पष्ट और सुनिश्चित होते हैं। यदि कोई वैज्ञानिक सिद्धान्त अवैज्ञानिक भाषा में व्यक्त किया जाता है तो वह कभी भी समझ में नहीं आ सकता। वैज्ञानिक ऐसे शब्दों का इस्तेमाल करता है जो भावना के प्रति उदासीन होने हैं। यहि कारण है कि वैज्ञानिक मृत्यु, जन्म और प्रेम जैसे शब्दो को भी संशयरहित होकर बिना किसी पूर्व भूमिका के इस्तेमाल कर लेता है। और यह विज्ञान की ही प्रतिभा है कि बोलचाल की भाषा का शब्द वैज्ञानिक द्वारा प्रयुक्त होने पर सभी प्रकार के अन्धविश्वास को छोड़ देता है।

लिप्यन्तरित शब्द : ये ऐसे शब्द हैं जो अन्य भाषाओं से लेकर अपनी

भाषा में लिप्यन्तरित कर लिये गये हैं। अंग्रेजी और दूसरी आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में इस प्रकार के शब्द संसार की लगभग सभी भाषाओं से लिये गये हैं। अंग्रेजी भाषा में विदेशी भाषाओं से लिये गये कुछ शब्दों के उदाहरण इस प्रकार है : Cafe, Morgue, Souvenir, Trek, Marmalade और Agenda इनमें से अधिकांश शब्दों को उनकी वर्तनी में परिवर्तन किये बिना ही या तो ज्यों का त्यों ले लिया गया है अथवा बहुत कम परिवर्तन हुआ है। लैटिन शब्दों के कुछ उदाहरण (जो अंग्रेजी भाषा में ज्यों के त्यों ले लिये गये हैं) Axis, Fulcrum, Larva, Radius, Locus और Cartex हैं। इसी प्रकार ग्रीक शब्दों में Thorax, Stigma और Iris मुख्य है।

उपरोक्त ग्रीक और लैटिन शब्दों के अंग्रेजी भाषा में आत्मसात् होने, के बाद भी इनका मूल अर्थ वही रहा है और कुछ ही शब्दों के अर्थ में परिवर्तन आया है।

दूसरी भाषाओं से लिप्यन्तरित शब्दों के उदाहरण सभी आधुनिक भाषाओं में मिलते है। अंग्रेजी में इसी प्रकार के कुछ लिप्यन्तरित शब्द जो लैटिन और ग्रीक से लिये गये है, आगे दिये जा रहे है (ए० बी०)।

Latin : Atlas, Axis, Bacillus, Genus, Hilum, Humus, Nucleus, Ovum, Pollen, Pupa, Radius, Saliva, Cerebrum, Larva, Latex, Focus, Fulcrum, Semen, Species.

Greek : Cotyledon, Nectar, Pyrites, Soma, Thorax.

लिप्यन्तरित करने की विधि ने अब अत्यधिक महत्व प्राप्त कर लिया है क्योंकि संसार की सभी भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को ज्यों का त्यों अपनी भाषा में लिप्यन्तरित कर लिया गया है। विकासमान देशों की भाषाओं के लिये लिप्यन्तरण की समस्या सचमुच में बड़ी जटिल बन गई है। आमतौर पर लिप्यन्तरण के लिये लैटिन मानक उच्चारण काम में लाये जाते हैं। यह भारतीय भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली के लिये भी एक अत्यन्त

महत्वपूर्ण समस्या बन गई है और इसका विशेष विवेचन भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त के अन्तर्गत किया गया है।

नवनिर्मित शब्द

वैज्ञानिक शब्दावली मे उधार लिये गये अथवा लिप्यन्तरित शब्दों का अनुपात बहुत ही कम है। इसका कारण यह नहीं है कि वैज्ञानिक शब्दों को उधार लेने से या लिप्यन्तरित करने से कतराते थे किन्तु इसका कारण यह है कि पिछले 100-150 वर्षो में विज्ञान के विकास की गति इतनी तीव्र रही है कि अंग्रेजी तो क्या संसार की सभी भाषायें उनको ऐसे शब्द प्रदान न कर सकी हैं जिनके द्वारा वह अपने नये विचार, नये अनुभवों और नये आविष्कारों को व्यक्त कर सके। साथ ही प्रकृति और भौतिक जगत् के रहस्योद्घाटन से सम्बन्धित नये विचारों को शब्द प्रदान करने के लिये भाषाये तैयार भी नही थी। इसलिये वैज्ञानिक को अपने शब्द स्वयं बनाने पड़े और ऐसा करने से न केवल उसने वैज्ञानिक साहित्य को स्पष्टता प्रदान कर दी साथ ही साहित्यिक शब्दों को नजरबन्द होने से बचा लिया। ये शब्द विशेष रूप से वैज्ञानिक प्रयोजन के लिये बनाये जाते हैं और इनको ही हम नवनिर्मित शब्द कह सकते हैं। इनके कुछ उदाहरण ये है : आइसोटोप, आइसोबार, रेडियो एक्टिविटी, इलैक्ट्रोन आदि। वैज्ञानिक शब्दावली में इसी प्रकार के शब्दो की संख्या सबसे अधिक है।

वैज्ञानिक को जब कभी अपने नये विचारों को व्यक्त करना होता है तो वह अपने लिये शब्दों का निर्माण करता है। इसके लिये वह प्रचलित शब्दों में से किसी शब्द को खोजने मे अपना समय नष्ट नही करता। किसी शब्द को निर्माण कर लेने पर वह उसको परिभाषा प्रदान करता है जिससे वैज्ञानिकों की आने वाली पीढ़ियां यह जान सकें कि वह शब्द किस सम्बन्ध में प्रयुक्त किया गया था। सन् 1815 से पूर्व जीवित जीवो के वैज्ञानिक अध्ययन से सम्बन्धित कोई शब्द ही नहीं था। उस समय लेमार्क ने इसके लिये Biologie शब्द का निर्माण किया। अंग्रेजी भाषा में यही शब्द लिप्यन्तरित होकर आज का

Biology बन गया। मेन्डलीफ ने सबसे पहले रासायनिक तत्वों का वैज्ञानिक वर्गीकरण किया और इसका नाम पीरयोडिक टेबल दिया। बाद मे सोडी ने इसी सारणी पर आधारित इस तथ्य को जाना कि इस सारणी में एक ही स्थान को धारण करते हुए भी दो पदार्थ हो सकते हैं। इसी को उसने आइसोटोप समस्थानिक नाम दिया। इस प्रकार के शब्दों की ईजाद करते समय वैज्ञानिक और किसी बात को न सोचते हुये केवल इसी बात को ध्यान में रखते हैं कि शब्द समझ में आ सके। यही कारण है कि सबसे अच्छे वैज्ञानिक शब्द वे होते है जो आसानी से समझ मे आ जाते है। और यदि शब्दों का अर्थ पूरी तरह से स्पष्ट नही हो पाता तो भी इन शब्दों से उन पदार्थों की प्रकृति का कुछ संकेत मिल जाता है।

वैज्ञानिक इस बारे मे बड़े भाग्यवान हैं कि उनके द्वारा निर्मित शब्द आमतौर पर उनके सहकर्मियों द्वारा स्वीकृत हो जाते है। इसका कारण यह है कि ये शब्द एक आवश्यकता को पूरा करते हैं। कोई भी वैज्ञानिक जो लैटिन और ग्रीक भाषा की प्रारम्भिक जानकारी रखता है, शब्द बना सकता है और ऐसे सभी वैज्ञानिकों को जो विज्ञान के विकास मे हाथ बंटाते है, इस प्रकार के शब्द बनाना अनिवार्य हो जाता है। शब्दो के बनाने के तरीके अनेक है किन्तु जो शब्द अपने आपको वैज्ञानिक जगत् में प्रतिस्थापित कर लेते हैं वही चलने लगते हैं। इसका कारण यह है कि वे जिन पदार्थों को व्यक्त करते है उनके कुछ गुणधर्म इन शब्दो के अर्थों से प्रकट हो जाते है। जर्मन रसायनज्ञ Reichenback ने सन् 1830 में पेराफिन नाम का शब्द बनाया, क्योंकि वह जिन हाइड्रो-कार्बनो की खोज कर रहा था वे आश्चर्य-जनक रूप से निष्क्रिय थे और उन्होंने आपस मे बहुत कम बन्धुता (Parum = बहुत कम + Affins = बन्धुता) दिखाई इसीलिये ये पेराफिन कहलाये। सन् 1850 में लीबिग ने अल्कोहल को आक्सीकृत (आक्सीकृत को लैटिन मे Dehydrogenatum कहते है) करके एक नया सयुक्त पदार्थ बनाया और Alcohol तथा Dehydrogenatum शब्दों से Aldehyde शब्द बना लिया।

इस प्रकार के नवनिर्मित सरल किन्तु संयुक्त शब्दों का एक विशिष्ट गुण यह होता है कि उनके रचक-शब्दों से अनेक नये शब्द बन जाते हैं। उदाहरण के लिये टेलीग्राम के प्रथम शब्द टेली द्वारा टेलीग्राम, टेलीफोन, टेलीस्कोप, टेलीग्रैफी और टेलीविजन शब्द बनाये गये है। Tele शब्द एक उपसर्ग है और इसमे संक्षिप्त आक्सफोर्ड डिक्शनरी में तो इस प्रकार के 57 शब्द दिये हुए हैं। इस तथ्य को इस सूचना से और पूरकता प्रदान की जा सकती है कि इसी स्रोत से Phono उपसर्ग लगाकर 12 नये शब्द, Pyro उपसर्ग लगाकर 35 शब्द, Thermo उपसर्ग लगाकर 44 शब्द और Photo उपसर्ग लगाकर 54 शब्द प्राप्त किये जा सकते है।

इससे पता चलता है कि परिचित और प्रचलित उपसर्गों की सम्पूर्ण शृंखला वैज्ञानिक शब्दों को बनाने मे भाग लेती है (वैसे तो उपसर्ग को लगाकर सामान्य भाषा में अनेक शब्द बनाये जाते है)। विज्ञान में उपसर्ग को लगाकर शब्दों को बनाने का बहुत चलन है क्योंकि ऐसा करने से आसानी से विरोधी विचार वाले, विरोधी अर्थ वाले शब्द प्राप्त हो सकते हैं।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के शब्द आमतौर पर विशेष रूप से वैज्ञानिक प्रयोजन के लिये बनाए जाते हैं।

वैज्ञानिक कभी भी शब्द को प्रयुक्त करने से इसलिये इन्कार नही करता क्योकि वह सुन्दर शब्द नहीं है। वह जानता है कि जिस सिद्धान्त को वह इन शब्दों द्वारा प्रतिपादित कर रहा है उनको स्वीकृत करने या अस्वीकृत करने में उनकी कुरूपता या सौन्दर्य बाधक नही है।

आधुनिक प्रवृत्ति : आज का विज्ञान सैद्धान्तिक पक्ष को छोड़कर व्यावहारिक पक्ष पर अधिक जोर दे रहा है और इसका कारण भी स्पष्ट है। जनसाधारण विज्ञान के ऐसे अनुसंधानों में रुचि नहीं लेता जो केवल सैद्धान्तिक होते हैं, किन्तु जब इन सिद्धान्तों से विकसित व्यावहारिक विज्ञान की बात सामने आती हैं जो जनसाधारण के जीवन स्तर को ऊंचा उठाने में अत्यधिक भाग अदा करती है, तो सभी लोग इनमें दिलचस्पी दिखाने लगते है। उदाहरण के लिये रेशम

और ऊन के कृत्रिम रेशों द्वारा सस्ता और अच्छा कपड़ा और चांद की यात्रा जैसी बातें जनसाधारण की रुचि विज्ञान के प्रति जगा देती हैं।

20 वी शताब्दी का एक महत्वपूर्ण लक्षण यह है कि इस सदी मे पारिभाषिक शब्द बड़ी तेजी से बढ़ रहे है। इनके बढ़ने का कारण यह है कि विज्ञान के सिद्धान्तों को अपनाकर Technologist अनेक कई ईजादें कर रहे हैं। 20 वी शताब्दी से पूर्व अधिकांश वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण वैज्ञानिको ने स्वयं किया था। उनको विज्ञान के क्षेत्र में प्रयुक्त सभी पुराने शब्दों की जानकारी रहती थी, इसलिये उनके द्वारा बनाये गये शब्दों में पुनरुक्ति दोष नहीं होता था। किन्तु आज विज्ञान की प्रगति भयंकर रूप से तीव्र हो गई है, इसलिये विज्ञान के अलग-अलग क्षेत्रों में बनाये गये नये शब्दों के बारे में सभी वैज्ञानिकों को जानकारी नही रहती, इसलिये आज यह सम्भव है कि एक ही शब्द अलग-अलग विज्ञान में अलग-अलग अर्थों में प्रयुक्त होने लगे। विज्ञान के क्षेत्र में इस प्रकार के कुछ उदाहरण आज भी उपस्थित हैं। जैसे अनेक जन्तुओं और वनस्पतियों के अनेक पर्यायवाची वैज्ञानिक शब्द बनाये गये है। इस प्रवृत्ति को रोकने के लिये यह आवश्यक है कि कोई व्यवस्थित और संगठित प्रयत्न किया जाये। इस दिशा में British Standard Institution ने पहल की है। यद्यपि नवीन शब्द रचना पर नियन्त्रण रखने का इसे कोई सरकारी अधिकार नहीं है फिर भी यह समय-समय पर विभिन्न उद्योगों के लिये उनमे प्रयुक्त होने वाले पारिभाषिक शब्दों और मुहावरो की सूचियों को बड़ी संख्या में प्रकाशित करता है। इन सभी सूचियों मे शब्दों और मुहावरो की सुनिश्चित भाषायें दी जाती हैं। यदि इन शब्दसूचियो का व्यवहार टेक्नीशियन, वैज्ञानिक और भाषाशास्त्री करें तो निश्चित रूप से त्रुटिपूर्ण, संकर और दोगले शब्द कम से कम निर्मित हो पायेंगे।

ग्रीक और लैटिन पर आधारित शब्दावली

सभी आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के लिये वैज्ञानिकों ने आमतौर पर यूरोप की शास्त्रीय भाषाओं, लैटिन और ग्रीक, का सहारा लिया

है। उन्होंने इन भाषाओं की धातुओं, उपसर्गों, प्रत्ययों आदि की सहायता लेकर अपने लिये नये-नये शब्द निर्माण किये हैं। उदाहरण के लिये अभी कुछ वर्ष पहले जब वैज्ञानिको को ध्वनि की गति से भी तेज चलने वाली गति को शब्द द्वारा व्यक्त करने की आवश्यकता पडी तो उन्होंने लैटिन उपसर्ग Super (ऊपर या आगे) को लैटिन की धातु Son (ध्वनि) में लगाया और सुपरसोनिक (Supersonic) नाम का विशेषण बना लिया जिसके अर्थ हुए ध्वनि से आगे। इसलिये सुपरसोनिक स्पीड (Supersonic Speed) के अर्थ हुए ऐसी गति जो ध्वनि वेग से भी अधिक वेग वाली हो। इसी प्रकार शास्त्रीय धातुओं से हजारों शब्द बनाये गये हैं।

प्रश्न उठता है कि यूरोप के वैज्ञानिकों ने शास्त्रीय भाषाओ से ही शब्द बनाने के लिये धातुओ को लेना पसन्द क्यों किया। इसका कारण यह है कि इन भाषाओं से शब्द और धातु लेने पर वैज्ञानिकों को सुविधा होती थी और वे शब्द उनकी अपनी बोलचाल और साहित्यिक भाषा से बिल्कुल अलग हो जाते थे। इसलिये उनके अर्थों के साथ कोई भावनात्मक लगाव नहीं हो सकता था। इसके अतिरिक्त यूरोप में 15 वी और 16 वी शताब्दी का समय जबकि अधिकांश आधुनिक वैज्ञानिक शब्दो का निर्माण हो रहा था, पुनर्जागरण काल माना जाता है। इस काल में शास्त्रीय भाषाओं मे ज्ञान-विज्ञान का अध्ययन-अध्यापन, पठन और पाठन होता था। उस युग मे लैटिन विद्वत्ता की भाषा समझी जाती थी और इसको दर्शन, धर्म और विज्ञान की पूर्ण भाषा माना जाता था। यह शास्त्रीय परम्परा 17 वी शताब्दी तक चली जबकि हार्वे और न्यूटन जैसे बड़े-बड़े वैज्ञानिकों ने अपने ग्रन्थ लैटिन भाषा में लिखे। उस युग में ग्रीक भाषा साहित्यिक माध्यम नहीं थी लेकिन फिर भी यूरोप के लोग इसको अत्यधिक सम्मान की दृष्टि से देखते थे क्योंकि यह एक ऐसी भाषा थी जिसने कभी अकेले ही सारे संसार का विज्ञान और दर्शन में मार्गदर्शन किया था, साथ ही यह वैज्ञानिक शब्दावली के लिये एक विशिष्ट और उपयुक्त आधार भी प्रदान कर सकती थी। इसका कारण यह था कि इसके विकास में दार्शनिकों की एक

ऐसी परम्परा ने भाग लिया था जिन्होंने इसको सुनिश्चित और सुस्पष्ट अर्थ प्रदान करने वाले शब्द प्रदान किये थे। इसकी धातुएं ऐसी थी जिनसे व्युत्पादित और सयुक्त शब्द सरलता से बनाये जा सकते थे। यही कारण है कि उस युग मे वैज्ञानिक नये शब्दों को प्राप्त करने के लिये मुख्य रूप से ग्रीक भाषा के पास गये और ग्रीक भाषा की धातुओं को लेकर वैज्ञानिकों ने उनको लैटिन भाषा की प्रतिभा के अनुकूल रूप प्रदान किया अर्थात् उनको लैटिनीकृत कर दिया। आज भी ग्रीक भाषा ही विज्ञान के अधिकांश नवीन शब्दो को बनाने के लिये स्रोत भाषा का काम करती है और आज के सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दो में से आधे से अधिक का उत्पादन ग्रीक भाषा से हुआ है।

शब्द निर्माण के मौलिक सिद्धान्तों सम्बन्धी नीति

शब्द गढते समय वैज्ञानिको के सामने सबसे मुख्य बात यह होती है कि इन शब्दों का अर्थ बिल्कुल ठीक, सुनिश्चित और एक ही हो। ये शब्द ऐसे हों जो अपना अर्थ खुद ही प्रकट करने वाले हों, सार्वदेशिक हो, और समझने योग्य हो। इस सम्बन्ध मे भारत की वैज्ञानिक शब्दावली के आधुनिक निर्माता डा० डी० एस० कोठारी का नीचे दिया गया कथन बहुत ही महत्वपूर्ण है :

'वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण करते समय तीन बुनियादी सिद्धान्तों को ध्यान मे रखना जरूरी है—(1) उपयोगिता, (2) सरलता और (3) लचकीलापन। वैज्ञानिक शब्द ऐसे होने चाहियें जो वैज्ञानिक तथ्यों का वर्णन करते समय आसानी से उपयोग हो सके और वे आसानी से समझ में आ सकें। सरलता के लिए यदि कभी व्याकरण के कुछ नियमों की अवहेलना भी करनी पड़े तो हमे कोई एतराज नही होना चाहिये। ये शब्द ऐसे लचकीले भी होने चाहिये कि इनसे व्यक्त होने वाले विचारो के विकसित होने के साथ-साथ इनके अर्थों में भी उनको व्यक्त करने की क्षमता हो। वैज्ञानिक शब्दो को गढ़ने के हमारे प्रयत्नों की सफलता की जांच केवल इसी बात से की जा सकती है कि इनके इस्तेमाल से विज्ञान और उद्योग के विभिन्न क्षेत्रों के विकास की गति कितनी तेज हुई है।

विज्ञान के विभिन्न विषयों की शब्दावली अलग-अलग भी होती है। विभिन्न वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली का सूक्ष्मिक अध्ययन करने पर इससे उस विषय के ऐतिहासिक विकास का पता चलता है। इसके साथ ही एक विषय के विभिन्न शब्दों में कुछ ऐसी समान बाते होती है जिनसे उस विषय की शब्दावली का एक विशिष्ट व्यक्तित्व बन जाता है। एक सीमा तक यह बात कही जा सकती है कि विज्ञान की सर्व-सामान्य भाषा के अन्तर्गत रसायन की भाषा, भौतिकी की भाषा और जीव विज्ञान की भाषा अलग-अलग होती है, जिनकी अपनी विशिष्ट शब्दावली होती है।

इन विषयों की शब्दावलियो के निर्माण के भाषा विज्ञान सम्बन्धी मोटे सिद्धान्त तो प्रायः समान ही होते है किन्तु सूक्ष्म नियम भिन्न होते है। उदाहरण के लिये परमाणु भौतिकी को ही लिजिये। सन् 1891 मे Electron शब्द का आधुनिक रूप मे निर्माण हुआ। सन् 1934 तक इस शृंखला में परमाणु कणों मे तीन और नाम प्रोटोन, न्यूट्रोन तथा पोजीट्रोन आ चुके थ। प्रोटोन के अनुसार Positron मे पदान्त on होना चाहिये था। किन्तु न्यूट्रोन और पोजीट्रोन शब्द Electron से ही व्युत्पादित शब्द थे। एक का अर्थ है न्यूट्रल या उदासीन इलैक्ट्रोन और दूसरे का अर्थ है पोजीटिव या धन इलैक्ट्रोन। इसलिये Positon न होकर Positron बनाया गया। इसी शृंखला मे आगे जाकर साइक्लोट्रोन, मेगनेट्रोन, बीटाट्रोन बने। इस प्रकार Tron इस शब्द शृंखला का पदान्त या प्रत्यय बन गया।

उपरोक्त तथ्यों को दृष्टिगत रखने हुए सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दावली को मोटे तौर पर पाँच वर्गों मे रखा जा सकता है (1) लैटिन या ग्रीक से व्युत्पादित अथवा निर्मित शब्दावली, (2) लैटिन, लैटिनीकृत ग्रीक और ग्रीक के वैज्ञानिक मुहावरे, (3) भैषज विज्ञान की शब्दावली, (4) जैविक विज्ञानो की द्विनाम शब्दावली, और (5) मौलिक विज्ञानो की शब्दावली। इनमें से प्रत्येक वर्ग की कुछ लाक्षणिक विशेषताएँ है, उनकी शब्दावली अलग अलग है और भाषा विज्ञान के नियमों को प्रत्येक वर्ग की विशेषता को देखते हुए कुछ थोड़ा परिवर्तन करना पड़ता है।

इस शोध प्रबन्ध का सम्बन्ध केवल शब्दावली के प्रथम और पाँचवे वर्ग से ही है। अतः यहाँ पर इन्ही दो वर्गों की विशेष रूप से चर्चा की जायेगी।

लैटिन या ग्रीक से व्युत्पादित अथवा निर्मित शब्दावली

इस वर्ग में वे शब्द आते है जो लैटिन भाषा या ग्रीक भाषा से लिप्यन्तरित किये गये है और उनसे व्युत्पादित शब्द बनाये गये है अथवा जिनको लैटिन या ग्रीक धातुओं से बनाया गया है। विज्ञान के अन्य विषयों की अपेक्षा चिकित्साशास्त्र में इस प्रकार के अनेक शब्द मिलेगे। किन्तु विज्ञान की अन्य शाखाओ मे भी इस प्रकार के शब्दो की संख्या कम नही है।

वैज्ञानिक शब्दो के ऐतिहासिक विकास से पता चलता है कि बहुत समय पहले ग्रीक शब्दों को रोम ने अपना लिया था और उनका रोमन भाषा में लिप्यन्तरण हो गया था। इसके बाद प्राचीन लैटिन का मध्ययुगीन लैटिन में रूपान्तर हुआ और फिर लैटिन से ही बाद में फ्रान्सीसी भाषा विकसित हुई। इसलिये फ्रेन्च और अंग्रेजी भाषा के अनेक वैज्ञानिक शब्दों पर लैटिन की छाप है। जिन वैज्ञानिक शब्दों को हाल ही में गढ़ा गया है, वह भी इस प्राचीन प्रभाव से मुक्त नही है। एक ही श्रेणी से उत्पन्न इस प्रकार के शब्दों का वर्तनी मे अन्तर बराबर मिलते है। उदाहरण के लिये रायल और रीगल दोनों शब्द लैटिन शब्द रिगालिस से बने है परन्तु रायल शब्द फ्रेन्च भाषा से अंग्रेजी में मिला है और रीगल शब्द सीधा लैटिन से। आज इन दोनों शब्दों की वर्तनी और अर्थ मे कुछ अन्तर है।

मौलिक विज्ञानों की शब्दावली

यूरोप की सभी आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्द बनाने के लिये ग्रीक और लैटिन का सहारा लिया गया है। वैज्ञानिक शब्दावली में मुख्य रूप से संज्ञा, विशेषण और कुछ क्रियायें आती हैं। इनको बनाने के लिये शब्दो मे उपसर्ग और प्रत्यय लगा दिये जाते हैं जिससे धातुओं के मौलिक अर्थ का विकास हो जाता है। इस प्रक्रिया को अनन्त शब्द बनाने के लिये इस्तेमाल किया जा सकता है। इस प्रकार की शब्द निर्माण प्रक्रिया मे विद्यार्थी को

बड़ा लाभ रहता है। यदि इस शब्द की मूल धातु को वह अच्छी तरह समझ ले।

आमतौर पर यह पाया गया है कि धातुएँ स्वतन्त्र रूप से बहुत ही कम प्रयोग मे आती हैं, उनके साथ किसी न किसी रूप में कोई न कोई प्रत्यय लगा ही रहता है फिर भले ही वह कितना ही छोटा हो, कितना ही न समझ में आने वाला हो और कितना ही वह छिपा हुआ हो। बोलचाल की भाषा में हम इस प्रकार के प्रत्ययों को समझ नहीं पाते क्योंकि उनके मूल धातु के अर्थों में बहुत ही कम परिवर्तन होता है। इस प्रकार धातु में प्रत्यय लगाकर शब्द बन जाते हैं लेकिन इस प्रकार के शब्द से बहुत ही मोटा अर्थ प्राप्त होता है। अर्थों मे बारीकी और विशिष्टता लाने के लिये ऐसे शब्द मे और प्रत्यय लगाने पड़ते है। Reg धातु का अभी हमने जिक्र किया है, इसमें ula प्रत्यय लगा कर Regula बनता है। यह प्राथमिक व्युत्पादित शब्द कहा जायेगा। इसमें R प्रत्यय लगाकर Regular शब्द बना। इसको माध्यमिक व्युत्पादित शब्द कहेंगे। आमतौर पर हमें वैज्ञानिक शब्दावली में इसी प्रकार के शब्दों से वास्ता पड़ता है। शब्द निर्माण की इस प्रक्रिया के कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं। जब दो अलग-अलग धातुओं से मिल कर कोई शब्द बनाया जाता है तो उसे संयुक्त शब्द कहते हैं। उसके भी कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं।

धातु	प्राथमिक व्युत्पादित शब्द	माध्यमिक व्युत्पादित शब्द	संयुक्त शब्द
Gen	Genetic	Geneticist	Genotype
Bal	Embolus	Balfistic	Bolometer
Agr	Ager	Agrarian	Agriculture

शब्दों के आरम्भ में जो अक्षर या पदांश लगाये जाते हैं उनको उपसर्ग कहते है। ये सम्पूर्ण शब्द नहीं होते। लैटिन और ग्रीक भाषा के विभक्तिकारक होने के कारण इनके उपसर्ग आमतौर पर दिखाई नहीं पड़ते। वैज्ञानिक शब्दों

में विभिन्न प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अनेक प्रकार के शब्द बनाये जा सकते हैं; उदाहरण के लिये एक शब्द To conduct है। इसमें विभिन्न उपसर्ग और प्रत्यय लगा कर जितने शब्द बन सकते है, वे आगे दिये जा रहे है। प्रत्यय लगाकर बनाये गये शब्द ये है : Conductor, Conduction, Conductivity Conductance.

उपसर्ग लगाकर बनाये गये शब्द ये हैं : Non conductor, Semi Conductor, Supper Conductor और Super Conductivity। यह बात औषधिशास्त्र के पारिभाषिक शब्दों के बारे में और भी लागू होती है क्योंकि यह माना कि वैज्ञानिक शब्दावली संख्या में बहुत बड़ी है पर इसके बुनियादी और मूल तत्व गिने-चुने हैं। पारिभाषिक शब्दकोष के आमतौर पर पृष्ठ के पृष्ठ ऐसी संयुक्त शब्दावली से भरे रहते हैं जो संघनित रूप में एक या दो शब्दों के द्वारा लिखे जा सकते है।

औषधिशास्त्र के शब्दकोष जिसमें लगभग 30 हजार शब्द होते हैं, को 100 उपसर्गों, 30 प्रत्ययों और शरीर के प्रमुख भागों को व्यक्त करने वाले शब्दों से लिखा जा सकता है। (इसके बारे में श्री डब्ल्यू० ई० फ्लड और एम० वैस्ट की "दी वाकेब्लरी आफ साइंस" का लेख दी न्यूसाइंटिस्ट (1957) पेज 9 और 16 पर देखिये)।

वैज्ञानिक शब्दावली के विद्यार्थी का मोटेतौर पर धातुओं से कोई अधिक वास्ता नही पड़ता क्योंकि वह जिस शब्द का भी प्रयोग करता है उसमे धातु के साथ कम से कम एक प्रत्यय अवश्य होगा। शब्द के जिस रूप में हम इस प्रकार की जोड़-तोड़ करके वैज्ञानिक शब्द बनाते हैं वह न तो धातु है और न पूरा शब्द। इसलिये उसे हम शब्द का धड़ (Stem) कह सकते हैं। ग्रीक या लैटिन शब्द का धड़ अंग्रेजी भाषा के शब्द मे परिचित रूप में हमेशा दिखाई नहीं पड़ता, कारण यह है कि ग्रीक और लैटिन भाषायें विभक्तिपूर्ण भाषाये हैं और शब्दकोष में पाये जाने वाले शब्द विभक्तिपूर्ण होते हैं जिनसे शब्द का धड़ अलग पहिचाना नहीं जा सकता। संज्ञाओं का वास्तविक धड़ सम्बन्धकारक

के रूप में मिलता है और क्रियाओं का आमतौर पर वर्तमान कर्तृवाच्य कृदत के रूप में। विद्यार्थियों को इसकी पहिचान अनुभव और निरीक्षण से करनी पड़ेगी। वास्तविक धड़ में आमतौर पर अंत में स्वर होता है। उच्चारण की सुविधा के लिये इस स्वर को संयुक्त स्वर (कम्बाइण्ड वोवल) कहते हैं और स्वरयुक्त इस धड़ को जुडने वाला रूप (कम्बाइण्ड फार्म)। वैज्ञानिक शब्दावली के विद्यार्थी को इसी जुड़ने वाले रूप से मतलब है।

प्राचीन शब्द-इकाइयों से वैज्ञानिक शब्दों की रचना

आधुनिक विज्ञान की शब्दावली का आकार अत्यन्त वृहत् है परन्तु जिन मौलिक शब्द इकाइयों से ये बने हैं उनकी सख्या अपेक्षाकृत थोड़ी है। W. F. Flood की पुस्तक Scientific Words—Their Structure and Meaning में जो Glossary of scientific word elements है, उसमें लगभग 1500 शब्द दिये गये हैं। इन 1500 इकाइयो ने हजारों (या लाखों) शब्द बनाये हैं और बनाते रहेंगे। इनमें भी अधिकांश शब्द और भी कम इकाइयो से बने है। चिकित्सा और शरीर विज्ञान के अधिकांश शब्द (लगभग 30,000) केवल 150 मानक शब्द इकाइयो के बने है। अनेक इकाइयां विभिन्न विज्ञानो मे बटे हुए शब्द समूहों में प्रयुक्त हुई हैं। जैसे (1) ग्रीक Pteron (पंख) की इकाई Pter अनेक कीड़ों के उपवर्गों के नाम में आती है, जैसे diptera; lepidoptera आदि, (2) वायुयान के एक प्रकार के नाम मे है, जैसे helicopter, (3) रासायनिक द्रव्यों के नाम मे है, जैसे methopterin, और (4) mesozoic उड़ने वाले reptile के नाम में भी है, जैसे Pterodactyl.

उपर्युक्त glossary से पता चलेगा कि शब्द इकाइयाँ उस रूप में प्रयुक्त होती है जिस रूप मे शब्द-रचना करने मे उनका सर्वोत्तम उपयोग हो सके। ग्रीक संज्ञा nephros (kidney) का यौगिक रूप nephro या स्वर के पहले nephr है। इस एक धातु से बनने वाले शब्दो को देखिए। Nephropathy के अर्थ kidney (किडनी) का रोग, nephrolgia है kidney में दर्द, nephritis है kidney की सूजन, nephroptosis है kidney का गिर जाना, nephrotomy

या nephroctomy होगा kidney को काट देना या काट कर निकाल देना और nephrorrhaphy है kidney को सी देना या nephropexy उसे किसी स्थान पर लगाना। Nephrothermolysis का अर्थ होगा kidney को पकाना और nephrophogy का अर्थ होगा kidney को खाना। कुछ निम्न जीवों के excretory organs के नामकरण में भी इस धातु का प्रयोग किया गया है earthworm के excretory organ को कहते हैं nephridia।

डिग्री, स्थिति और संख्या बताने वाले उपसर्गों का शब्द-रचना में विशेष महत्व है। जैसे Hyperpiegis—high blood pressure होता है या Hypopiesis—low blood pressure। दोनों शब्द एक ही धातु में विपरीत उपसर्ग लगाकर बनते हैं। ऐसे ही किसी कोषाणु (सेल) के निकट या बाहरी भाग में जो पतला protoplasm होता है उसे ectoplasm कहते हैं और सेल के भीतर जो गाढ़ा protoplasm होता है उसे endoplasm कहते हैं। Apoda के टांग नहीं होती है और Decapoda के दस टाँगें होती हैं। इसी प्रकार रेडियो वाल्वों का वर्गीकरण किया जाता है Diodes (दो electrodes), triodes (तीन electrodes), Pentodes (पांच electrodes), Octodes (आठ electrodes) में।

अक्सर एक ही अर्थ की ग्रीक और लैटिन दोनों शब्द इकाइयाँ मिल जाती हैं। इसलिये मांसाहारी पशु को Sarcophagous (ग्रीक) भी कह सकते हैं और Carnivorous (लैटिन) भी। Hypodermic (ग्रीक) और Subcutaneous (लैटिन) दोनों के अर्थ हैं त्वचा के नीचे। कभी-कभी विभिन्न स्रोतों से प्राप्त समानार्थक शब्दों के अर्थ में थोड़ा-सा अन्तर जानबूझकर कर दिया जाता है। ऐसा कोई नियम नहीं है कि लैटिन या ग्रीक में से किसका शब्द लिया जाए किन्तु अधिकतर ग्रीक शब्दों से अधिक सरलता से शब्द-रचना हो जाती है।

संकर शब्द-रचना

नये संयुक्त शब्द गढ़ने में अच्छा यह समझा जाता है कि दो विभिन्न

भाषाओं के शब्दों को न जोड़ा जाये। फिर भी ऐसे संकर शब्द आज हमारी भाषा में हैं, साधारण भाषा में भी और वैज्ञानिक शब्दावली मे भी। जिन शब्दों का अब चलन है उनके खिलाफ तो विद्रोह करना बेकार है। यह हम कह सकते हैं कि ओटोमोबाइल (Automobile) के स्थान पर स्वमोबाइल (Suimobile) या ओटोकिनेटोन (Autokineton) कहा जाये। फिर भी आमतौर पर अन्य संकर शब्दों की रचना विशेष परिस्थितियों में ही की जानी चाहिये और ऐसी हालत में जबकि वे चलन मे आ सकें। ग्रीक और लैटिन के कुछ उपसर्ग ऐसे हैं, जिनका मुक्त उपयोग संकर शब्द बनाने में किया जाता है क्योंकि उनका विशेष अर्थ सब लोग समझ गये हैं, जैसे एन्टी (Anti), सब (Sub), हाइपर (Hyper) और सुपर (Super) आदि। इसी प्रकार कुछ ग्रीक प्रत्यय ऐसे हैं, जो किसी भी भाषा के शब्दों में जोड़े जा सकते हैं। मोटेतौर पर यह कहा जा सकता है कि संकर शब्द बहुत अधिक नही हैं और जहां कही शुद्ध शब्दों का योग किया जा सके वहां वही किया जाना चाहिये।

कभी-कभी एक ही शब्द में ग्रीक और लैटिन दोनों को मिला दिया जाता है, जैसे Television है। Tele (ग्रीक) का अर्थ है "दूर से" और Vis (लैटिन) का अर्थ है 'देखना'। शुद्ध ग्रीक शब्द Teleorama शायद भाषाशास्त्री को अधिक अच्छा लगता किन्तु उसका प्रचलन नही हो सका और अब वह स्वीकृत न होगा। इस प्रकार संकर (Hybrid) शब्दों की रचना पर आक्षेप हो सकता है यदि विकल्प मे शुद्ध शब्द सरल और सुगम हो, जैसे संकर शब्द odoriphora (गन्धयुक्त) व्यर्थ का संकर शब्द है, ग्रीक शब्द osmophore ज्यादा अच्छा होगा। Pluviometer (वर्षामाप) शब्द की रचना भी ठीक नहीं है, जब ग्रीक शब्द Hyetometer या Ombrometer प्राप्य है। रसायन-शास्त्री अब भी फैसला नहीं कर पाये हैं कि लैटिन धातु Valent के साथ ग्रीक उपसर्ग लगाएँ या लैटिन।

निःसंदेह कुछ संकर शब्द अज्ञानवश या लापरवाही में बन जाते हैं किन्तु अधिकाश इसलिये बने हैं कि कुछ उपसर्ग और प्रत्यय बड़े प्रचलित हो गये हैं

और उनके अर्थ सबको मालूम हैं। इसलिये वे सरल है। अब ग्रीक धातु meter (मापक) सबको मालूम है और उसमे सभी प्रकार के धड़ लगाए गये हैं। Audiometer में लैटिन धड है Weatherometer में अंग्रेजी। ग्रीक इकाई logy (या ology) हर प्रकार के धड़ों में निश्शंक जोड़ ली जाती है। चिकित्सा की तीन सामान्य इकाइयाँ हैं, itis (सूजन), ome (फोड़ा) और ogis (विपन्न अवस्था) जो अनेक लैटिन धड़ों में जुड़ जाते हैं जैसे gingivitis; fibroma, silicosis। प्राचीन भाषाओं के कुछ उपसर्ग, जैसे re-, pre-, micro-, sub-, tele- आज भी जीवित है और किसी भी स्रोत से प्राप्त शब्द के साथ जुड़ जाते है, जैसे reoxidise, Precombustion, microfilm, substandard- tele-communication।

वैज्ञानिक शब्दों के कुछ प्रत्यय

संयुक्त शब्द को उसके उप शब्दों में बांटने के लिये जुड़ने वाले रूपों और उनके योग की प्रक्रिया को जानना और पहचानना जरूरी है। इस प्रकार हम उपसर्ग, धड़ और प्रत्यय को एक-दूसरे से अलग कर सकते है। यहाँ पर पहले सयुक्त शब्दों के प्रत्यय पर विचार किया जायेगा।

संयुक्त शब्द के प्रत्यय का एक उदाहरण लोजी है जो यद्यपि अलग शब्द (logos) का रूपान्तरण है किन्तु प्रत्यय की तरह प्रयुक्त होता है। यह हमेशा o स्वर के साथ मिलाया जाता है, जैसे Psychology, criminology, immunology आदि में, चाहे इसके साथ जोड़ा जाने वाला शब्द किसी भी भाषा का हो। इससे यह लगता है कि मानो शब्द-प्रत्यय लोजी न होकर ology हो। इस प्रक्रिया का परिणाम यह है कि ology लगभग एक प्रत्यय के समान हो गया है। इसी प्रकार का अन्य शब्द-प्रत्यय iasis है।

अनेक विशेषण प्रत्यय केवल विशेषण से सम्बन्ध दिखाते हैं। उनका अर्थ होता है अमुक से सम्बन्धित अथवा अमुक का अंग। जैसे ic, tic, ac आदि है, Asiatic, genetic, cathartic शब्दों में। इनमें से अधिकांश ग्रीक प्रत्यय ic न होकर लैटिन प्रत्यय c हैं। इस प्रकार के अन्य लैटिन प्रत्यय है capital,

formal, adrenal आदि मे al । जहां ical प्रत्यय है वहां लैटिन al के साथ ग्रीक e या ic जुड़ गया है । इस प्रकार के दोहरे योग का कारण ऐतिहासिक है । ग्रीक संज्ञा mousa से विशेषण बना Mouiseos जिसका अर्थ है mousa से सम्बन्धित । कालान्तर में जब इसका अर्थ music अर्थात् सगीत से रूढ़ हो गया और यह संज्ञा बन गयी तब इसमे al प्रत्यय लगाकर शब्द बना musical अर्थात् संगीत सम्बन्धी या सुरीला । इसी प्रकार के अन्य शब्द हैं logical, critical, physical आदि । कुछ शब्दों ने ग्रीक और लैटिन दोनों रूपों में विशेषणात्मक अर्थ बनाये रखा है, जैसे historic और historical, politic और political, practic (e) और practical । ऐसी अवस्था में इन दो रूपों के अर्थों में कुछ विभिन्नता आ गयी है और भाषा के विद्यार्थी को इनके अर्थों में अन्तर सीखना पड़ता है । कहीं-कहीं इनके भिन्न अर्थ के बारे में सहमति नही है और दोनों शब्दों का प्रयोग होता है, जैसे geographic और geographical ।

इसी प्रकार एक और प्रत्यय है ose या ous जिसका अर्थ है बना हुआ या भरा हुआ । उदाहरण हैं ferrous, sulphurous, squamous ose फ्रेन्च से आया है और ous सीधे लैटिन से । कभी-कभी ये शब्द ग्रीक ic या लैटिन al प्रत्यय से अधिक व्यंजनात्मक नही होते और उनके अर्थ में अन्तर करना कठिन होता है जैसे amorphic और amorphous में क्या फरक है । परन्तु cellulose और glucose, callous और odious मे ose या ous का अपना अर्थ है । vitreous, calcareous जैसे शब्दों में प्रत्यय eus और ous का सयुक्त रूप है ।

दोहरी या सयुक्त प्रत्यय लगाने का प्रधान कारण यह है कि एक प्रत्यय लगाकर जो विशेषण शब्द बना उसने कालान्तर मे संज्ञा का रूप ले लिया । ऐसी अवस्था में उसमें दूसरा प्रत्यय लगाकर उसे फिर विशेषण बनाया गया । ऊपर music शब्द का उदाहरण दिया गया है । दूसरा उदाहरण है physic जिसका रूपान्तरण हुआ physics, physical, physician आदि में । विशेषण

से संज्ञा और संज्ञा से विशेषण बनने की प्रक्रिया भाषा में बड़ी साधारण है। अमरीका अथवा भारत सज्ञा से विशेषण बने अमरीकन और भारतीय, परन्तु अमरीकन और भारतीय संज्ञा भी हैं क्योंकि इनका प्रयोग व्यक्ति के लिये होता है।

प्रत्यय ar और ary भी विशेषण और संज्ञा दोनों बनाने के काम आते है। उदाहरण हैं · granular (विशेषण) और registrar (संज्ञा), salivary (वि०) और ovary (सं०)। प्रत्यय ate (लेटिन- atus से) का अर्थ है अमुक की प्रक्रिया से प्रभावित अर्थात् अमुक का रूप, गुण या धर्म लिये हुए। उदाहरण है : temperate, sedate, sulphate आदि। कहीं-कहीं इसमें अंग्रेजी का पत्यय d या ed भी लग गया है, जैसे regulated में। फिर कहीं कहीं दोनों रूप प्रचलित है, जैसे elaborate और elaborated। प्रत्यय id लैटिन idus से बना है, जैसे fluid, rancid, morbid आदि शब्दों में। oid ग्रीक प्रत्यय है, जैसे typhoid, haploid शब्दों में, किन्तु celluloid का प्रत्यय लैटिन id है।

वैज्ञानिक शब्दों के उपसर्ग

उपसर्ग शब्द के अर्थ में सबंध-सूचक अथवा क्रियाविशेषणात्मक विकास करता है। मूलतः उपसर्ग ग्रीक और लैटिन में सम्बन्धवाचक अव्यय अथवा क्रियाविशेषण थे किन्तु अग्रेजी में उनका उपयोग अकेले कभी नही होता। शब्द के साथ उपसर्ग लगाने पर भी ध्वनि तथा स्पैलिंग में वैसा ही अन्तर आता है जैसे प्रत्यय लगाने पर। सामान्य उपसर्ग ये हैं ·

a-, **an-** (ग्रीक) asymmetric, anhydrate, atrophy, amoral, **ab-** (लैटिन) abnormal; **ad-** (लैटिन) को, निकट और जैसे adapt, accelerate, allocate। यहां 'd', 'c' या 'e' में मिलकर दोहरा 'c' और 'e' बन गया है; **ambi-** (लैटिन) दोनों, दोनों ओर, जैसे ambiguous, ambivalent; **amphi-**(ग्रीक) ऊपर, विपरीत, मुकाबले में, जैसे amphimixis; **ana**-(ग्रीक) ऊपर, विपरीत, मुकाबले में, जैसे—analogy, anodem, anion

anoscope; **ante-** (लैटिन) पहले, सामने, आगे, जैसे antedated, antelocation; **anti-** (ग्रीक) विपरीत, जैसे antitoxin, antigen, anti-aircraft, antihormone; **apo-** (ग्रीक) हट, जैसे apology, aphelion, 'o' बदलकर 'h' हो गया है। **bi, bis-** (लैटिन) दुगना, दो, जैसे, bismuth, bigamy; **cata-** (ग्रीक) नीचे, जैसे cataleptic, cathode; **circum-** (लैटिन) चारो ओर, जैसे circumference, circumnavigation, circumocular; **co-**, **col-**, **com-**, **con-** (लैटिन) साथ, coagulate, coefficient, collateral, combination, complication, conduct, confluence, contraction; **contra-**, **counter-** (लैटिन) विपरीत, contraception, contrastimulant; **de-** (लैटिन) नीचे, दूर, ह्रास करने वाला, deactivate, dehydrate, degenerate; कभी-कभी **des-di** के रूप मे desozalic, distill; **di-**, **dis-**, (ग्रीक) दो, दुगना, dichloride, diatomic; **dia-** (ग्रीक) पूर्णतया, पूर्ण, Diameter, diaphragm ।

रासायनिक शब्द-रचना

रासायनिक नामो के रूप-गुण की व्याख्या तब तक नही की जा सकती जब तक, हमे रसायन-विज्ञान का पर्याप्त ज्ञान न हो। शायद एक सरल उदाहरण से पाठको की समझ में आ जायेगा कि ये शब्द कैसे गढ़े जाते है। Benzene के अणु (C_6H_6) मे 6 कार्बन परमाणुओं का समूह है जिनमें प्रत्येक कार्बन परमाणु में एक हाइड्रोजन परमाणु जुड़ा है। यदि दो हाइड्रोजन परमाणुओ के स्थान पर क्लोरीन के परमाणु जोड़ दिए जाएँ तो बनने वाले compound को सरलतापूर्वक dichlorobenzene कह सकते है। किन्तु dichlorobenzene के तीन प्रकार है जो इस बात पर आधारित है कि क्लोरीन परमाणु कहा स्थित है। इन विभिन्न प्रकारो को विभिन्न उपसर्गों द्वारा पहिचाना जाता है। इनमें मे एक प्रकार वह है जो कीड़ों से कपड़ा बचाने में प्रयुक्त होता है। इसका नाम para-dichlorobenzene है।

शब्द-रचना की प्रक्रिया से कुछ अजीब से शब्द अवश्य बने हैं, जैसे

heterochlamydeous, otorhinolaryngology और postzygapophysis किन्तु अधिकाश को हम उनके component parts में विभाजित करके उनका अर्थ सरलता से जान सकते हैं। शायद सबसे कुरूप शब्द चिकित्सा विज्ञान में मिलेंगे और सबसे लम्बे शब्द कुछ रासायनिक यौगिकों के नाम है जैसे tetrahydronaphthylamine में 23 अक्षर है और यह बड़ा मोटा उदाहरण है। कुछ शब्दों मे 60 से अधिक अक्षर है किन्तु इन लम्बे नामो को chemist तुरन्त समझ लेता है क्योकि इनकी रचना तार्किक है और इनमे उन यौगिकों का विशद वर्णन हैं जिनसे पदार्थ बना है।

रासायनिक शब्दावली में प्रत्ययों की भरमार है और यद्यपि उनमे से कुछ ग्रीक और लैटिन से लिये गये हैं किन्तु उनका उपयोग मनमाने ढंग से किया गया है। ane, ene, ine, one, yne आदि प्रत्ययों का वह अर्थ नही है जो पहले था। रासायनिक शब्दावली का अर्थ अब उन नियमो के अनुसार है जो सन् 1930 में रसायनशास्त्र के अन्तर्राष्ट्रीय सघ ने जिनेवा कन्वेंशन में तय किए थे। कुछ उदाहरण नीचे दिये जाते है :—

ase पदांत वाले enzymes, **ate** या **ic** प्रत्यय वाले अम्ल से बने हुए लवण और **ite- ous** प्रत्यय वाले अम्ल से बने हुए लवण और esters होते हैं। **id- ide** की पुरानी स्पेलिंग **ide** binary compounds का रचनात्मक प्रत्यय है। इससे सकेत मिलता है कि compound मे एक अ-धातु अथवा ऋणात्मक तत्व या radical हैं। **in** पदांत elements या compounds, neutral substances, जैसे protein, gelatin आदि में होता है। **ine** पदांत मूलभूत organic पदार्थ, जैसे guanidine में; **ose** पदांत carbohydrates जैसे cellulose, fructose. में: **ous** पदात उन compounds जिनमें oxygen का अनुपात अधिक है, होता है।

ane पदांत saturated hydrocarbons में; **ene** पदांत olefin series मे; **yne** पदांत acetylene series मे; **ol** पदांत alcohols में; **al** पदात aldehydes में; **one** पदांत ketones में; **oic** पदात acids में होता है।

सैद्धान्तिक विज्ञानों की सांकेतिक शब्दावली

भौतिकी, गणित और रसायन सभी विषयों की अपनी सांकेतिक शब्दावली भी होती है। रसायनशास्त्र की सांकेतिक शब्दावली को सभी जानते हैं जिनको हम संकेत (Symbol), सूत्र (formula) और समीकरण (equation) द्वारा व्यक्त करते हैं। जैसा प्रोफैसर मिलर ने अपने ग्रन्थ Miller's Chemistry में नई रासायनिक शब्दावली के बारे में कहा है: "रासायनिक नामों का निर्माण करते समय केवल यही उद्देश्य नहीं है कि उन पदार्थों को विशिष्ट नाम दिये जायें जिनके बारे में कुछ कहा जा रहा है लेकिन यह उद्देश्य भी है कि जिन रचकों से ये पदार्थ बने हैं और जिस अनुपात में ये रचक उपस्थित हैं उनके बारे में भी कुछ बताया जाये।" यही कारण है कि रासायनिक शब्दावली को इस प्रकार बनाया गया कि जिससे तत्वों और संयुक्तों को आसानी से कुछ विशिष्ट संकेतों और सूत्रों द्वारा व्यक्त किया जा सके तथा कुछ विशिष्ट समीकरणों द्वारा उनकी विभिन्न प्रक्रियाओं को प्रकट किया जा सके।

रसायनशास्त्री की भाषा मे सूत्र अनिवार्य होता है क्योंकि संक्षेप में इतनी अधिक सूचना आ जाती है जिसको लिखने के लिये अनेक वाक्य बनाने पड़ते हैं। हम इस बात की कल्पना करें कि एक रसायनज्ञ ने पहले एनीलीन शब्द का नाम नहीं सुना है तो जाहिर है कि उसे वह नाम उस पदार्थ के बारे में कुछ भी नहीं बता सकेगा। किन्तु जब उसे एनीलीन सूत्र $C_6H_5NH_2$ का पता चलेगा तो वह यह बता सकेगा कि एनीलीन कार्बन, हाइड्रोजन और नाइट्रोजन तत्वों, से मिलकर बना है। इसमें इन तत्वों का अनुपात 72, 7, 14 है। इसके अतिरिक्त वह इस बात को भी ठीक-ठीक बता सकेगा कि इस पदार्थ की अन्य पदार्थों के साथ संयोग करने पर क्या प्रक्रिया होती है।

इसी प्रकार रसायन के एक सरल समीकरण मे इतनी अधिक सूचना छिपी होती है कि जिसको व्यक्त करने के लिये 15-20 वाक्य लिखने पड़ते हैं। उदाहरण के लिये $CuSO_4$ $BaCl_2 = BaSO_4$ $CuCl_2$। अब इस समीकरण में कोपर सल्फेट और बेरियम क्लोराइड के संयोग का सम्पूर्ण वर्णन आ गया है। अर्थात्

इनके सयोग से बेरियम सल्फेट और कोपर क्लोराइड बनते हैं। इससे न केवल इन पदार्थों के परमाणु-रेडिकलों और व्यूहाणुओं के बारे में सूचना मिलती है वरन् साथ ही इससे प्रत्येक पदार्थ की संरचना का पता भी चलता है। यह भी पता चलता है कि संयोगकारी पदार्थों की कितनी-कितनी मात्रायें आपस में मिली हैं और उनसे निर्मित पदार्थ कितनी-कितनी मात्रा में बने है। यह समीकरण केवल रसायन प्रक्रियाओं के संक्षिप्त रूप ही नही होते किन्तु ये किसी भी रसायनज्ञ के लिये अनिवार्य और उपयोगी भी होते हैं। आपने बेबुझा चूना खरीदा है, आप अपने बाग मे बुझा चूना देना चाहते है। बुझे हुए चूने की कितनी मात्रा आपको चाहिये, यह बात आसानी से रसायन के एक समीकरण द्वारा निकाली जा सकती है। किन्तु इस प्रकार की सांकेतिक भाषा को प्रयोग में लाने से पहले उसको अच्छी तरह सीखना और उसका अच्छी तरह अभ्यास करना होता है।

उदाहरण के लिये दो क्रमानुसार अंकों के गुणा का दुगना उनके वर्गों के जोड से एक कम के बराबर होता है, यदि इसको बीजगणित की भाषा मे लिखा जायेगा तो यह होगा $2\ AB = A^2B^2 - 1$ जहाँ पर A और B दो अंक हैं। इस प्रकार बीजगणित के संकेतों में उक्त बात को लिखने का यही अर्थ हुआ कि हम भाषा में व्यक्त उपरोक्त कथन का बीजगणित की भाषा में अनुवाद कर रहे हैं। सांकेतिक भाषा का उपयोग करना विज्ञान के क्षेत्र में और विशेषकर गणित-भौतिकी के क्षेत्र में अत्यधिक आवश्यक हो गया है। आधुनिक युग में सबसे बड़ी क्रान्ति गणित-भौतिकी के एक समीकरण $E = MC^2$ ने की है जो आइंस्टीन ने अपने सिद्धान्त सापेक्षवाद के लिये प्रयुक्त की थी। अब तो गणित-भौतिकी की यह सांकेतिक भाषा अत्यधिक विकसित हो गई है। इस क्षेत्र में पहले संकेत शब्दों को स्थानांतरित करते हैं इसके बाद संकेतों के सामने शब्द अनावश्यक हो जाते हैं और अन्त में संकेत शब्दों का पूरी तरह त्याग कर देते हैं। इस स्थिति में यह सांकेतिक शब्दावली अपने में पूर्ण एक अन्तर्राष्ट्रीय भाषा बन जाती है जिसको संसार के सभी गणित-भौतिकविद केवल अपनी भाषा को जानते हुए भी समझ सकते हैं।

6

संसार की भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

यह कहा जाता है कि पारिभाषिक शब्दावली सभी भाषाओं का एक अविभाज्य अंग होता है और किन्हीं भी दो भाषाओं की पारिभाषिक शब्दावलिया उसी सीमा तक समान या समानार्थ शब्दों से सुसज्जित होती हैं जिस अनुपात में उन दोनों भाषाओं में समानता होती है। उदाहरण के लिये अंग्रेजी, फ्रेन्च स्पेनिश और इटैलियन भाषाओं में आमतौर पर टैक्नीकल शब्दावली भी समान होती है। जैसे अंग्रेजी का एसिड इन भाषाओं मे क्रमश: एसिडी, एसिडो व एसिड हो जाता है, बैटरी क्रमशः बैटरी, वटरिया और बटैरिया सैल क्रमशः सैल्यूले, सैल्यूला और सैल्यूला हो जाता है जबकि जर्मन, रशियन, जापनी भाषाओं में एसिड क्रमशः सौरे, किलसोटा और बैटरी, बटैरिया, डैंची हो जाती है। किन्तु इसके यह अर्थ कदापि नहीं लगाये जाने चाहिये कि उपरोक्त भाषाओं में विज्ञान के सभी शब्द समान हैं। सच तो यह है कि आधुनिक यूरोपीय भाषायें सभी पूर्ण विकसित भाषाएँ हैं और न केवल वैज्ञानिक शब्दावली में ही इनमें विभिन्नता है वरन् शब्दावली निर्माण सम्बन्धी इनके सिद्धान्त और नियम भी अलग-अलग है।

एसिड शब्द लैटिन Acere (खट्टा) से बना है। फ्रेन्च, स्पेनिश, इटैलियन भाषाओं में यह शब्द एसिडे, एसिडा और एसिडो कहलाता है। इन भाषाओं में इसके भिन्न उच्चारण का कारण यह है कि इन तीनों भाषाओं ने अपनी प्रतिभा और अपनी व्याकरण की प्रकृति के अनुकूल एसिड शब्द को लिप्यन्तरित कर लिया है। जर्मन भाषा में एसिड को सौर (Saure) कहा जाता है। यूरोपीय भाषाओं में जर्मन भाषा की यह विशेषता है कि उसने लैटिन शब्दो के अर्थों के अनुरूप ही अपनी वैज्ञानिक शब्दावली बनाई है। इसी प्रकार गैस शब्द जो ग्रीक के Chaos शब्द से व्युत्पादित होता है अंग्रेजी, स्पेनिश, इटैलियन, डच और जर्मन में गैस ही कहा जाता है। आइसोटोप ग्रीक के दो शब्द Isos

(समान) और Topos (स्थान) से बनता है। अंग्रेजी, फ्रेन्च, डच, जर्मन में यह आइसोटोप ही कहा जाता है किन्तु स्पेनिश और इटैलियन में अपनी भाषा की प्रतिभा और व्याकरण की अनुकूलता के कारण इसे आइसोटोपो और रूसी भाषा में इज़ाटोप कहते हैं। इलैक्ट्रोन ग्रीक भाषा का शब्द है। इसको अंग्रेजी, फ्रेन्च, स्पेनिश, डच जर्मन और रूसी भाषा में ज्यों का त्यों ले लिया गया है। पैनीसिलीन का नामकरण एक फफूंद के आधार पर हुआ है जिसे लैटिन भाषा में पैनिसिलियन नोटेटम कहते हैं और यह शब्द अंग्रेजी, फ्रेन्च, डच भाषा में ज्यों का त्यों ले लिया गया है।

आधुनिक यूरोपीय भाषाओं ने अपनी प्रतिभा और अपनी प्रकृति के अनुकूल लैटिन और ग्रीक के जिन शब्दों को लिप्यन्तरित कर लिया है उनमें से कुछ ये है—बैटरी, सैल, एनर्जी, फंक्शन, न्यूक्लियस, प्रैशर, वाल्व, ऐरोप्लेन, क्रोमोसोम, गैलक्सी, ग्रामोफोन, रेडियो एक्टीविटी, टैलीविजन और वैक्सीनेशन। अनेक शब्दों के यूरोपीय भाषाओं मे अलग-अलग अर्थ हैं। फ्रेन्च भाषा में Physician का अर्थ है भौतिकविद जबकि अंग्रेजी में Physician चिकित्सक को कहते है। चिकित्सक को अंग्रेजी में डाक्टर भी कहते हैं जबकि वास्तव में Ph. D या D. Sc. D. Phil आदि डिग्रीधारी लोगों को ही डाक्टर कहा जाना चाहिये।

यूरोप में यद्यपि 17 वी सदी तक लैटिन ही मुख्य रूप से विज्ञान की भाषा समझी जाती थी किन्तु जब वहाँ पर पुनर्जागरण का युग आया तो 17 वीं सदी के अन्त में अंग्रेजी, फ्रान्सीसी और जर्मन भाषाएँ विज्ञान की भाषायें समझी जाने लगीं। उस जमाने मे यूरोप के वैज्ञानिकों का ध्यान अपनी ही भाषा में लिखने के प्रश्न पर गया, इसलिये जहां न्यूटन ने अपना पहला ग्रन्थ 'प्रिंसिपिया' लैटिन में लिखा था, वहाँ उसने अपना दूसरा ग्रन्थ 'ओपटिक्स' सन् 1704 में अंग्रेजी में लिखा और इसका लैटिन अनुवाद दो वर्ष बाद प्रकाशित हुआ। जब यूरोप के देशों की भाषाएँ परिष्कृत हो गईं तो विज्ञान इन देशों की भाषाओं में ही लिखा जाने लगा। इसी क्रम मे अंग्रेजी, फ्रेन्च और जर्मन भाषायें वैज्ञानिक साहित्य की भाषायें बनीं और तभी इन देशों में विज्ञान और टैक्नोलोजी का तेजी से विकास हुआ।

वैज्ञानिक साहित्य निर्माण की दृष्टि से आधुनिक यूरोपीय भाषाओं की स्थिति क्या है—इस बारे मे कुछ दिलचस्प सूचना आगे दी जा रही है। यद्यपि ये आँकड़े केवल जन्तु-विज्ञान साहित्य के लिये एकत्र किये गए थे किन्तु विज्ञान के अन्य विषयो के बारे में भी लगभग यही स्थिति है।

आधुनिक यूरोपीय भाषाओं का वैज्ञानिक भाषाओं के रूप में स्थान

अभी कुछ समय पहले डा० आर० एफ० लारेन्ग ने इस बात की छानबीन की थी कि जन्तुविज्ञान के अनुसंधान लेख पिछले 90 वर्षों (1865-1955) में किन-किन भाषाओं मे कितनी-कितनी संख्या मे प्रकाशित होते रहे है। इस छानबीन के लिये उन्होने यरोप की छः प्रमुख भाषाओं—अग्रेजी, जर्मन, फेन्च, स्पेनिश, पुर्तगीज और रूसी को लिया जिनमें ससार भर के जन्तुविज्ञान सम्बन्धी 90 प्रतिशत अनुसधान लेख प्रकाशित होते है। इस खोजबीन से पता चला कि 40 प्रतिशत या उससे भी अधिक लेख अग्रेजी भाषा में प्रकाशित हुए। अब अनुसंधान लेखों को अंग्रेजी भाषा में प्रकाशित करने की प्रवृत्ति दिनो-दिन बढ़ती जा रही है। इसके विपरीत जर्मन भाषा ने इस क्षेत्र में पिछले 90 वर्षों में काफी अवनति की है। सन् 1881 मे ससार के जन्तु विज्ञान सम्बन्धी कुल अनुसधान लेखो के 31 प्रतिशत जर्मन भाषा मे प्रकाशित हुए थे, पर सन् 1948 में यह अनुपात केवल 9.1 रह गया है। सन् 1905 और 1910 के बीच मे कुछ अस्थायी बढ़ोतरी अवश्य हुई थी जबकि कुल प्रकाशित लेखो के 33 प्रतिशत लेख इस भाषा में छपे थे।

फ्रेन्च भाषा भी काफी समय से विज्ञान की भाषा रही है, पर प्रथम महायुद्ध में इसको बड़ा धक्का लगा और उसके बाद से विज्ञान की भाषा के रूप मे यह बड़ी मन्दगति से विकसित होती रही। हां, द्वितीय महायुद्ध के बाद इसने तेजी से प्रगति की है।

रूसी भाषा में कभी 5 प्रतिशत से अधिक जन्तुविज्ञान सम्बन्धी अनुसंधान लेख प्रकाशित नही हुए किन्तु द्वितीय महायुद्ध के बाद इस क्षेत्र में रूसी भाषा ने अत्यधिक प्रगति की है। सन् 1963 में रूस में 2143 ग्रन्थ लोक विज्ञान पर

प्रकाशित हुए जिनकी 47 लाख प्रतियां छापी गई थीं। इस सर्वेक्षण से पता चला है कि पिछले 25 वर्षों में स्पेनिश भाषा भी विज्ञान की भाषा बनने की ओर अत्यधिक वेग से प्रगति कर रही है।

वर्तमान स्थिति

अभी लगभग 50 वर्ष पहले यह कहा जा सकता था कि विज्ञान की भाषा जर्मन भाषा है। 25 वर्ष पहले एक वैज्ञानिक ने मकड़ियों के जैव विज्ञान विषय पर एक ग्रन्थसूची संकलित की थी। इसमे 319 पुस्तकें और प्रकाशित अनुसंधान लेख थे जिसका एक तिहाई भाग जर्मन भाषा में था। सन् 1940 तक ओषधि और जैव विज्ञान के क्षेत्र में आधुनिकतम वैज्ञानिक सूचनाओं को प्राप्त करने के लिये जर्मन भाषा का ज्ञान आवश्यक था क्योंकि इस क्षेत्र में अत्यधिक अनुसंधान जर्मन भाषा-भाषी वैज्ञानिक ही करते थे। किन्तु सन् 1939 के बाद इस क्षेत्र में जर्मन अनुसंधान का काम बहुत कम हुआ। इसलिये जर्मन भाषा सीखने में भी प्रगति उतनी नहीं हुई। इसके साथ ही वैज्ञानिक जगत् में भी एक परिवर्तन आरम्भ हो गया। सुदूर पूर्व मे और डैनमार्क तथा स्केंडिनेवियन देशों मे एक समय अनुसंधान के नतीजों को जर्मन भाषा में ही प्रकाशित करने की परम्परा थी क्योंकि वे जानते थे कि उनकी अपनी जापानी और नार्वेनियन भाषायें उनके देशों के बाहर बहुत कम पढ़ाई जाती थी और जो कुछ अनुसंधान उन्होंने किये हैं उसके मूल्यांकन और प्रसिद्धि के लिये उनका ऐसी भाषा में प्रकाशित होना आवश्यक था जिसे संसार के अधिकांश वैज्ञानिक समझ सकें और इसलिये वे अपने लेख जर्मन में ही प्रकाशित करते थे। किन्तु आज इन सब देशों में यह अनुसंधान लेख अंग्रेजी में प्रकाशित होते है। इस तरह आज धीरे-धीरे अंग्रेजी ने विज्ञान की भाषा का स्थान ले लिया है।

द्वितीय महायुद्ध से पहले वैज्ञानिक जगत् में भाषा की दृष्टि से वैज्ञानिकों के दो मुख्य वर्ग थे—अंग्रेजी और जर्मन। उसके पश्चात् फ्रेन्च और रूसी वर्गों का स्थान था। अंग्रेजी भाषा-भाषी वैज्ञानिक जगत् में न केवल अंग्रेजी साम्राज्य वरन् संयुक्त राज्य अमेरिका, स्केंडिनेविया का कुछ भाग, नीदरलैंड,

चीन और जापान भी आते थे। जर्मन भाषा-भाषी वैज्ञानिक क्षेत्र में जर्मनी, आस्ट्रिया, स्केंडिनेविया का अधिकांश भाग, स्विटजरलैन्ड और मध्य यूरोप के देश आते थे। जर्मन वैज्ञानिक क्षेत्र अधिक गठा हुआ था क्योंकि न केवल इसमे वैज्ञानिक सूचनाओं के आदान-प्रदान की अत्यधिक सुविधायें प्रदान की गई थी वरन् इस के साथ ही जर्मन भाषा-भाषी वैज्ञानिको को, भले ही वह जर्मनी का नागरिक हो अथवा अन्य देश का, जर्मनी के अन्दर या बाहर प्रोफेसर बनने की आर्थिक सुविधायें उपलब्ध थी।

फ्रेन्च भाषा-भाषी वैज्ञानिक क्षेत्र जो पहले अत्यधिक महत्वपूर्ण था अब काफी महत्वहीन बन गया है। रूसी भाषा-भाषी वैज्ञानिक क्षेत्र द्वितीय महायुद्ध के बाद की रचना है। रूस की क्रान्ति से पहले रूसी विज्ञान जर्मन और फ्रेन्च विज्ञान का ही उपविज्ञान था, किन्तु दूसरे महायुद्ध के पश्चात् रूसी विज्ञान ने अत्यधिक उन्नति की है और अब वह अंग्रेजी वैज्ञानिक क्षेत्र की बराबरी करने लगा है।

आजकल लगभग 10 लाख मौलिक वैज्ञानिक और टैक्नीकल लेख तथा लगभग 50 हजार वैज्ञानिक और टैक्नीकल पुस्तकें और पुस्तिकाएँ और इतनी ही रिपोर्ट प्रतिवर्ष प्रकाशित होती हैं। और यह साहित्य मुख्य रूप से अंग्रेजी और रूसी भाषा में लिखा जाता है। इन दो भाषाओं ने वैज्ञानिक साहित्य में जो स्थान बना लिया है वह इस बात का द्योतक है कि इन भाषाओं के बोलने वालों ने विज्ञान के विकास में कितना योगदान किया है। 50 प्रतिशत से भी अधिक वैज्ञानिक साहित्य अंग्रेजी में ही प्रकाशित होता है। इसके बाद जर्मन और फ्रेन्च भाषा का स्थान है किन्तु आज उनका महत्व उतना नहीं रहा जितना आज से लगभग 20 वर्ष पहले था। रूस में महत्वपूर्ण वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाओं और पुस्तकों के अंग्रेजी अनुवाद प्रकाशित किये जाते हैं और सोवियत यूनियन की विज्ञान एकेडमी बड़े पैमाने पर रूसी भाषा में अन्य भाषाओं के वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद प्रकाशित करती है।

आज ऐसे प्रत्येक वैज्ञानिक को जो अपना अध्ययन और पठन-पाठन आगे

बढ़ाना चाहता है और अनुसंधान करना चाहता है, यह जरूरी हो गया है कि रूसी या अंग्रेजी भाषा में से किसी एक का अच्छा ज्ञान उसे प्राप्त हो और यदि वह दोनों भाषाएँ जानता है तो यह उसके लिये सोने में सुहागे का काम करता है।

द्वितीय महायुद्ध के बाद सभी विकासमान देशों में यह प्रवृत्ति पाई गई है कि अनुसंधान लेख उनकी अपनी भाषाओं में ही प्रकाशित हों। जर्मनी, हिब्रू, चीनी, लैटवियन, यूकरेनियन और हिन्दी मे प्रकाशित अनुसंधान लेख इसी प्रवृत्ति की ओर इशारा करते है किन्तु इन भाषाओ मे प्रकाशित सभी अनुसंधान लेखों के साथ उनके सार सुनिश्चित रूप से अंग्रेजी, फ्रेन्च या जर्मन मे भी प्रकाशित होते है। डच, नार्वेनियन और डेन लोग तो इस दिशा में एक कदम और आगे बढ़ गये हैं। वे अपनी भाषा के अतिरिक्त जर्मन, फ्रेन्च अथवा अंग्रेजी भाषा किसी एक में भी अपने लेखों का पूरा अनुवाद प्रकाशित करते है क्योंकि वे जानते है कि ऐसा करने से उनके अनुसंधानों को संसार के अधिकांश वैज्ञानिक जान सकेंगे।

अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली और उसके सिद्धान्त

प्रो० आटो जैसपरसन ने कहा है, "वही भाषा विज्ञान की भाषा होनी चाहिये जो संसार के अधिकतम लोगों को अधिकतम सुविधायें प्रदान कर सके।" अंग्रेजी में इस परम्परा का पूरा निर्वाह किया गया है।

इंग्लैंड में विज्ञान की भाषा पिछले 500 वर्षों में पहले मन्दगति से और फिर अत्यधिक तीव्र गति से विकसित हुई है। इस जमाने में वैज्ञानिक शब्द वहा के जन जीवन में भी प्रवेश पाते रहे हैं। यही कारण है कि वैज्ञानिक शब्दों की एक बहुत बडी संख्या जो वैज्ञानिक कार्य के लिये बनाई गई थी अब बोलचाल की भाषा में इतनी अधिक इस्तेमाल होने लगी है कि यह समझना मुश्किल हो गया है कि उनके कोई विशिष्ट वैज्ञानिक अर्थ भी होते हैं।

शब्दावली का विकास

सबसे पहले चौसर ने लैटिन और ग्रीक के वैज्ञानिक शब्दों को अंग्रेजी में इस्तेमाल करना शुरू किया था जैसे equator, equinox, degree, और

minute। इसलिये कहा जा सकता है कि अंग्रेजी मे चौसर ही शब्दावली निर्माण की उस पद्धति का निर्माता था जिसमें ग्रीक और लैटिन की धातुओं से वैज्ञानिक शब्द बनाये जाते है। लेकिन फिर भी शेक्सपियर के जमाने तक अंग्रेजी भाषा में वैज्ञानिक शब्द बहुत कम चलते थे और यहां तक कि शेक्सपियर ने स्वयं सालएमोनिक जैसे मामूली वैज्ञानिक शब्दों को भी इस्तेमाल नहीं किया। 15 वीं शताब्दी में कुछ वैज्ञानिक शब्द अंग्रेजी मे आ गये किन्तु अंग्रेजी के उद्‌भव काल (1150-1450) में बहुत ही कम वैज्ञानिक शब्द इस्तेमाल होते थे।

अंग्रेजी के कुछ शब्दों का इतिहास अत्यधिक पुराना है जबकि कुछ का विकास अभी कल हुआ है। इनमें से कुछ शब्द बड़े-बड़े परिवारों के है जिनके पीछे कथा-साहित्य और इतिहास का अभूतपूर्व सामंजस्य है और कुछ शब्द यों ही विकसित हो गये हैं। विज्ञान के क्षेत्र में शब्दों का तीव्र गति से निर्माण और प्राचीन और अर्वाचीन भाषाओं से उधार लिये गये शब्द इन दो प्रक्रियाओं ने अंग्रेजी को विज्ञान की ऐसी भाषा बना दिया है जिसमें लोच है, शक्ति है, सौन्दर्य है, और जो आज सभी युगों की सबसे अधिक बोली जाने वाली और समृद्धिशाली भाषाओं में महान बन गयी है।

जो अंग्रेजी भाषा आज इतनी समृद्ध है उसको भी आज मे 600 वर्ष पूर्व ऐसी ही परिस्थितियों में से गुजरना पड़ा था जिन परिस्थितियों में से आज की भारतीय भाषाएँ गुजर रही है। उस जमाने में अंग्रेजी की शब्द-सामग्री बहुत कम थी। उस जमाने के अनुवादकों और लेखकों को अंग्रेजी की सीमित शब्दावली को बढ़ाने की जरूरत तब पड़ी जब उन्होंने लैटिन पुस्तकों का अनुवाद अंग्रेजी मे करना शुरू किया। पहले तो उन्होंने अंग्रेजी शब्दो को ही मिलाकर शब्द गढ़े जैसे लैटिन के Discipulus को अंग्रेजी में Learning-boy गढ़ा लेकिन उसके बाद अंग्रेजी अनुवादो में ज्यों के त्यों लैटिन शब्द लिये जाने लगे। अंग्रेजी भाषा के सम्पूर्ण इतिहास को देखने से पता चलता है कि जब-जब भी इसे शब्दों की आवश्यकता पड़ी इसने दुनिया की प्रत्येक भाषा से शब्द लेने में कभी भी हिचकिचाहट नहीं की।

अंग्रेजी भाषा में वैज्ञानिक साहित्य लिखने का काम जर्मन भाषा से कुछ बाद में शुरू हुआ। लन्दन में 1660 ई० में रॉयल सोसायटी की स्थापना के आरम्भ से ही अंग्रेजी भाषा में वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित होना आरम्भ हो गया था और धीरे-धीरे इसमें काफी प्रगति हुई। यही कारण है कि आज अंग्रेजी भाषा संसार के वैज्ञानिक जगत् में सबसे अधिक प्रयुक्त की जाती है, साथ ही यह वैज्ञानिक भाषा बनने के सभी गुणधर्म रखती है।

अंग्रेजी की रासायनिक शब्दावली

अंग्रेजी की रासायनिक शब्दावली के क्षेत्र में 18 वीं शताब्दी में बड़े क्रान्तिकारी परिवर्तन हुए। इस युग मे रासायनिक शब्दावली एक व्यवस्थित पद्धति पर आधारित की गई। इस बारे में श्री ए० जी० लारेन्स कहते हैं कि 18 वीं शताब्दी के अन्त मे नये वैज्ञानिक शब्द बूंद-बूंद के रूप में इकट्ठे हो रहे थे, पर 19 वीं शताब्दी में जाकर इन शब्दो ने वैज्ञानिक जगत् मे एक बाढ़ सी पैदा कर दी। अंग्रेजी क्षेत्र के लिये ये आवश्यक होने लगे। अंग्रेजी कोष मे ऐसे शब्दों की संख्या दिन प्रतिदिन बढ़ने लगी जो देशज नहीं थे, किन्तु ये नये शब्द उन सभी गुणों से विभूषित थे, जो वैज्ञानिक शब्दों के लिये आवश्यक होते है, जैसे स्पष्टता, सुनिश्चित अर्थ और असंदिग्धता।

अंग्रेजी में भी इसी प्रकार के कुछ प्रयत्न विलियम मोरस, फरेन्सिस न्यूमन, एडवर्ड फिरीमेन आदि ने किये थे। कवि विलियम (1806-1886) का भी यही विचार था। वह शब्दो से खेलता था और उसका कहना था कि यदि अपनी ही भाषा के रचकों से शब्द बनाये जायेंगे तो वे कम पढ़े-लिखे लोगों की समझ में आसानी से आ सकेंगे। इसलिये उसने होरीजन के लिये Skysill शब्द बनाया। उसके द्वारा रचित कुछ शब्द आगे दिये जा रहे हैं : Horizon के लिये Sky-sill, Music के लिये Gleecraft, Electricity के लिये Fireghost, Obedience के लिये Hearsomeness, Quadrangle के लिये Fourwinkle, Fossil के लिये Forstoneing, Omnibus के लिये Folkwain, Asterisk के लिये Starlet, Annuity के लिये Yeargyld, Criticism के लिये Deemstery.

19 वी शताब्दी में नये वैज्ञानिक शब्दो की एक बाढ़ सी आ गई और इसलिये इन शब्दो का संकलन करना भी कठिन हो गया। सन् 1926 मे ऐसे शब्दों की एक सूची प्रकाशित हुई थी। इन शब्दों की छानबीन करने पर यह पाया गया कि इनमें से कुछ ऐसे शब्द हैं (यद्यपि इनकी संख्या अधिक नही) जिनको जनसाधारण भी इस्तेमाल करता है। इस सर्वेक्षण से इस प्रवृत्ति का भी पता चला कि विज्ञान की जो शाखायें मानव समाज के लिये तुरन्त उपयोगी नही होती, उन शाखाओं के शब्दों का चलन जनसाधारण में नही हो पाता। सन् 1901 के आस-पास अलग-अलग विज्ञानों का अध्ययन, अध्यापन और अनुसधान अलग-अलग होने लगा। जनसाधारण इन विज्ञानो के सैद्धान्तिक पक्षों में कोई विशेष रुचि नहीं रखता है इसलिये सैद्धान्तिक और शास्त्रीय पक्ष से सम्बन्धित इस काल में रचे गये वैज्ञानिक शब्द अधिक प्रचलित नहीं हो पाये। इसका एक उदाहरण फोटोन (Photone) है। यह प्रकाशकी का शब्द है जिसका मानवसमाज के दैनिक जीवन पर कोई विशेष प्रभाव नही पडता। इसलिये यह शब्द जनसाधारण की भाषा में प्रवेश नहीं कर पाया जबकि दूसरी ओर औषधि विज्ञान के एक शब्द एलर्जी (Allergy) ने जनसाधारण के बीच मे कल्पनाशील स्थान बना लिया। एलर्जी मनुष्य शरीर में वह असामान्य और अनुपातरहित वेगवान प्रकिया है जो कुछ पदार्थों के सूक्ष्म कणों मे कुछ विशेष व्यक्तियों के शरीर मे पैदा हो जाती है, जबकि बहुसंख्यक व्यक्तियों के शरीर मे उसका कोई दुष्प्रभाव नहीं होता। इस शब्द ने बोलचाल की भाषा मे अपना स्थान बना लिया है और अब तो जिस किसी वस्तु को कोई व्यक्ति नही चाहता उसके लिये ही वह एलर्जी शब्द का प्रयोग करने लगता है।

अंग्रेजी की वैज्ञानिक और विशेष रूप से रासायनिक शब्दावली की यह विशेषता है कि अन्य भाषाओं से इसने इतने अधिक शब्द उधार लिये है कि इसकी शब्दावली का अधिकांश भाग विदेशी बन गया है। यह माना कि उधार लिये गये इन शब्दों मे अंग्रेजी की प्रतिभा और व्याकरण की नियमावली के अनुसार शब्द व्युत्पादित किये गये है। अंग्रेजी में लिप्यन्तरित किन्तु फिर भी अनेक ग्रीक और लैटिन शब्दों के बहुवचन इन भाषाओं के व्याकरणो के नियमों के

अनुसार ही बनाये गये हैं और वे आज भी ज्यो के त्यो अंग्रेजी भाषा में चलते हैं। जैसे Radius का Radii, Nucleus का Nuclii, Momentum का Momenta, Criterion का Criteria, Phenomenon का Phenomena आदि।

अंग्रेजी भाषा मे विशेष रूप से जटिल जैविक संयुक्तों के नाम देने की प्रथा बड़ी जटिल होगई थी, जैसा कि डा० डइसन ने अपनी पुस्तक A New Notation and Enumeration System For Organic Compounds (1949) मे लिखा है कि इग्लैंड की केमिकल सोसायटी ने समय-समय पर वैज्ञानिक लेखकों और सार-सग्रह करने वालों का शब्दावली के नामकरण के बारे में उन त्रुटियों की ओर ध्यान आकर्षित किया जो यूरोप की शेष भाषाओ में प्रयुक्त नामो मे भिन्न थे। सन् 1889 के बाद नामों के मानकीकरण करने के लिये अन्तर्राष्ट्रीय कांग्रेस होने लगी जिसकी सिफारिश बाद में जाकर जेनेवा पद्धति के नाम से प्रसिद्ध हुई। आजकल यह काम International Union of Pure and Applied Sciences कर रही है और इसने जैविक और अजैविक रासायनिक शब्दावली के लिये अलग-अलग समितिया स्थापित की है। इसी प्रकार का काम भौतिकी के क्षेत्र में Commission for Symbols, Units and Nomenclature (S.U.N. Commisson) of the International Union of Pure and Applied Physics कर रही है।

अंग्रेजी में उधार लिये गये वैज्ञानिक शब्दों की विभिन्न प्रवृत्तियां

आधुनिक वैज्ञानिक शब्द अंग्रेजी में ससार की लगभग सभी भाषाओं से लिये गये हैं। इनमें से अनेक शब्द अन्य भाषाओं में यात्रा करते हुए अंग्रेजी तक पहुचे हैं। यही कारण है कि आज की अंग्रेजी शब्दावली में 75 प्रतिशत से अधिक शब्द विदेशी हैं। जैसा कि श्री जोसेफ टी० सिपले ने अपनी पुस्तक 'डिक्शनरी आफ वर्ड्स ओरिजिन' मे कहा है कि "अंग्रेजी शब्दों के दो प्रतिशत का भी विकास इंग्लैंड मे नहीं हुआ। सम्भवतः सुदूरपूर्व में इडन के उद्यान मे इन शब्दों का विकास आरम्भ हुआ था और फिर अनेक भागों से इन शब्दो ,

अंग्रेजी में प्रवेश किया। नदियों में घूमते हुए डैन्यूब नदी की छाती को चीरते हुए ये शब्द केन्द्रीय यूरोप में पहुंचे, वहां से ये ट्यूटन और एंग्लो-सैक्शन लोगों की बोलियों में आत्मसात् होकर पश्चिम दिशा में चलते हुए इंग्लैंड पहुँचे। इनमें से कुछ शब्द सागर की यात्रा करते हुए सीधे इंग्लैंड पहुँचे, कुछ भूमध्य सागर मे होते हुए ग्रीस में ही अटक गये, कुछ रोम जा पहुँचे और फिर ट्यूटन बोली में मिल गये जिससे अंग्रेजी शब्दों का विकास हुआ। अंग्रेजी भाषा के 24 प्रतिशत शब्द नदियों से यात्रा करके आये और 40 प्रतिशत सागर के द्वारा इंग्लैंड पहुंचे और 25 प्रतिशत शब्द यहां से वहा से और ससार के सभी कोनों से इंग्लैंड के तीन परिव्राजक वर्गों (सैनिक, व्यापारी और पादरी) द्वारा लाये गये।" अंग्रेजी ने लगभग संसार की सभी भाषाओं से शब्द उधार लिए हैं। अंग्रेजी भाषा का आधार एंग्लो-सैक्शन भाषा है जो यूरोपियन भाषा परिवार की जर्मेनिक ट्यटोनिक शाखा से संबन्ध रखती है। पर अंग्रेजी भाषा में कठिनता से 40 प्रतिशत शब्द एंग्लो-सैक्शन स्रोत से प्राप्त हुए है। शेष 60 प्रतिशत शब्द संसार की सभी भाषाओं से उधार लिये गये हैं, जिनमें फ्रेन्च, लैटिन और ग्रीक मुख्य हैं। यद्यपि बोलचाल की अंग्रेजी मे लैटिन या ग्रीक पर आधारित लगभग 15 प्रतिशत ही शब्द हैं, किन्तु साहित्यिक या वैज्ञानिक साहित्य में ऐसे शब्दो की संख्या 30 प्रतिशत तक है। आमतौर पर विदेशी भाषा के शब्दों का प्रवेश किसी भाषा में उसके सांस्कृतिक प्रभाव पड़ने से पूर्व ही होने लगता है। उदाहरण के लिये नोरमन विजय से पूर्व ही इंग्लैंड की एंग्लो-सैक्शन भाषा में लैटिन के Caseus, Strata, Moneta और Culina शब्दों से एंग्लो-सैक्शन भाषा मे Cheese, Street, Mint और Kiln जैसे शब्द बन गये थे। सांस्कृतिक प्रभाव से पूर्व के उधार लिये हुए शब्दों को अपनी व्याकरण, उच्चारण की आदतों और ध्वनि सजावटो के अनुरूप बनाने की प्रवृत्ति थी। उदाहरण के लिये प्राचीन फ्रेन्च भाषा के शब्द Verai (बहुत) का उच्चारण करते समय उसके अन्तिम पद पर जोर दिया जाता था, जैसा कि आमतौर पर फ्रेन्च शब्दो में होता है। किन्तु यह जब अंग्रेजी में Very बना तो इसके प्रथम पद या अक्षर पर जोर दिया जाने लगा, जो जर्मेनिक बोलियो की प्रवृत्ति है।

उपरोक्त शब्द ग्रामतौर पर जनसाधारण द्वारा उधार लिये गये थे। किन्तु बाद में विभिन्न सांस्कृतिक प्रभावों के कारण विदेशी भाषाओं से जनसाधारण के स्थान पर मध्ययुग में विद्वानों और भिक्षुओं द्वारा और पुनर्जागरण काल में शब्द-निर्माताओं द्वारा, आधुनिक युग मे वैज्ञानिकों द्वारा शब्द उधार लिये गये हैं। इन युगों में कुछ ऐसी प्रवृत्ति रही कि जिन विचारों के लिये भाषा में पहले से ही शब्द मौजूद थे उनके लिये भी विदेशी भाषाओं से शब्द उधार लिये गये और यही कारण है कि अंग्रेजी में एक ही शब्द के 2,3,4 और यहां तक कि पांच पर्याय उपलब्ध हैं, जिनमें से कुछ निर्मित हैं और कुछ उधार लिये हुए। उदाहरण के लिये Desk, Dish, Diask, Disk और Dissevs शब्द एक ही धातु के विभिन्न रूपान्तर है। विदेशी भाषा से लिये गये Palsy और Paralysis मे से द्वितीय शब्द में विदेशीपन की स्पष्ट गन्ध आती है। सभी भाषाओं में यह प्रवृत्ति पाई जाती है कि वे ऐसे शब्दों को भी उधार ले लेती हैं जो अन्य भाषाओं मे उपसर्ग और प्रत्यय की तरह प्रयुक्त होते हैं और फिर उनको अपनी भाषा और व्याकरण के नियमों के अनुसार इस्तेमाल करती है। इसी तरह संकर शब्दों का निर्माण होता है। अंग्रेजी मे भी यह प्रवृत्ति पाई जाती है। Automobile और Televison इसी प्रकार के शब्द है। Auto (स्वय) ग्रीक से और Mobile (गतिशील) लैटिन से लेकर Automobile शब्द बना। इसी प्रकार का दूसरा शब्द Genocide है, जिसमे Geno (नस्ल) ग्रीक धातु और Cide (मारना) लैटिन धातु से लिया गया है।

कैल्टिक और स्कैंडिनेवियन स्रोतों के शब्द : अंग्रेजी में उधार लेने की प्रवृत्ति उसी समय से शुरू हो गयी थी, जब एंग्लो-सैक्शन जाति इंग्लैंड में बस रही थी। उसने इग्लैंड के निवासी कैलटिकब्रिटेन लोगों से Crag, Crock, Glem और Tom जैसे शब्द लिये। जब डेनिस लोगों ने इंग्लैंड के तट पर हमला करके अपनी बस्तिया स्थापित की तो अंग्रेजी ने स्कैंडिनेवियन स्रोतों से Cake, Root, Skin, Sky और Wing जैसे शब्द लिये। लैटिन शब्द भी एंग्लो-सैक्शन भाषा में शुरू से आ रहे थे, इनमें से कुछ आज भी अपने शुद्ध रूप मे उपस्थित हैं जैसे Verbatim और Modus operendi।

फ्रेन्च शब्द : अंग्रेजी मे फ्रेन्च भाषा के विभिन्न स्रोतों से शब्द आरम्भ से ही लिये गये है। अंग्रेजी मे फ्रेन्च की अलग-अलग बोलियों के शब्दों को लिया गया है। अंग्रेजी शब्दो में फ्रेन्च स्रोतो से आये हुए प्राचीनतम शब्द Gun, Engine, Gally आदि है। फ्रेन्च के Poupee (गुड़िया), Tater (Grope), Flurette (छोटा फूल), Couvreehef (शिरास्य), Sabot (लकड़ी का जूता) मे क्रमश अंग्रेजी के Pupee, Taste, Flirt, Kerchief और Sabotage शब्द बने है। Oblige par Excellence जैसे फ्रेन्च शब्द ज्यो के त्यो अंग्रेजी ने ले लिये है।

ग्रीक शब्द : पुनर्जागरण युग मे अंग्रेजी का ग्रीक, अरबी और इटली भाषा से सम्पर्क हुआ। ग्रीक भाषा का सम्पर्क दिनों-दिन बढ़ता गया और इसी कारण पिछली कुछ शताब्दियों में वैज्ञानिक शब्दावली के रूप मे ग्रीक भाषा ने अंग्रेजी भाषा को संसार की सबसे समृद्ध भाषा बना दिया है। वैज्ञानिक शब्दो ने शब्दावली में ग्रीक स्रोत के न केवल Atom, Cyclotron, Telegraph, Hydrotherapy जैसे शब्द लिये वरन् इसके साथ ही अंग्रेजी ने Hyper और Hypo जैसे उपसर्ग भी ग्रीक से ले लिये हैं, जिनसे वैज्ञानिक संकर शब्द बन जाते है जैसे लैटिन स्रोत से बने Tention शब्द में हाइपर जोड़ कर Hyper Tension बन गया।

अरबी शब्द : अरबी का भी अंग्रेजी का शब्द दान करने में काफी योग है। al उपसर्ग (अरबी से ही प्राप्त हुआ है) Alcohol, Algebra, Alkali आदि मे लगा है और ये सभी शब्द अंग्रेजी को अरबी से ही प्राप्त हुए है।

इटैलियन शब्द . इटली भाषा से भी अंग्रेजी म अनेक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द उधार लिये गये है, विशेष रूप में सेना सम्बन्धी शब्दावली जैसे Battalion, regiment Brigade, Artillery, Corporal, Captain Colonel आदि इटैलियन भाषा से ही लिये गये हैं। सन् 1891 मे अमरीका में अनेक मंजिल वाली इमारतों के लिए Skyscraper शब्द इटैलियन शब्द Gratt-

acielo का रूपान्तर ही है। इटली भाषा मे यह शब्द विशालकाय व्यक्ति के लिये प्रयुक्त होता है।

शब्दावली निर्माण के कुछ सिद्धान्त

आजकल आमतौर पर अंग्रेजी में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त काम में लाये जाते है। ये विचार डा० डवान ने व्यक्त किये हैं जो अमरीकन पत्रिका 'साइंस' के सम्पादक है और अमेरिका के भौतिकी अध्यापकों के सघ के प्रधान हैं : (1) निर्मित शब्द का केवल एक ही पारिभाषिक अर्थ होना चाहिये, (2) परस्पर सम्बन्धित सिद्धान्त के नामों में कुछ समानता होनी चाहिये, (3) किसी वैज्ञानिक सिद्धान्त का केवल एक ही नाम होना चाहिये, (4) जो सिद्धान्त आपस में निकट से सम्बन्धित नही हैं उनके नाम इस प्रकार के होने चाहियें कि उच्चारण में और आकार में वे भिन्न लगे, (5) प्रत्येक पारिभाषिक शब्द अपने आप में सम्पूर्ण व्याख्या प्रदान करने वाले होने चाहियें, (6) वैज्ञानिक शब्द सरल और आसानी से बोले जाने वाले होने चाहिये, (7) जहां तक संभव हो वैज्ञानिक शब्द ससार की प्रधान भाषाओं में समान होने चाहियें, (8) यदि कोई पूर्व रचित शब्द त्रुटिपूर्ण है किन्तु जो अत्यधिक प्रचलित हो गया है तो ऐसे शब्दों को इस्तेमाल करते समय उनकी ऐतिहासिक पृष्ठभूमि देनी चाहिये साथ ही उनकी परिभाषा भी। उन्होंने आगे कहा है कि "यदि आवश्यकता हो तो बोलचाल की भाषा से शब्द लेकर उसे सुनिश्चित अर्थ प्रदान करा लो और चाहो तो किसी जीवित विदेशी भाषा से भी शब्द उधार लो। नये आविष्कारों के नामकरण में आविष्कारक या ईजादकर्त्ता के नाम रूपान्तरित करो। जहां तक सम्भव हो नये शब्द निर्माण करो। इन शब्दों के निर्माण करने में शास्त्रीय भाषाओं की धातुओं और मूल शब्दों के विभिन्न भागों से शब्द निर्माण करो।"

जर्मन में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

जो भाषाएँ विदेशी भाषाओं के शब्दों को उधार लेने में हिचकिचाती हैं उनमें से जर्मन भाषा एक है। जर्मन भाषा किसी विदेशी शब्द को लेने के

स्थान पर उसमें निहित विचार का अनुवाद या रूपान्तर कर लेती है। विचार का अनुवाद करते समय यह विदेशी शब्द की धातु के समानार्थ अपनी ही धातु से उसे स्थानांतरित कर देती है। उदाहरण के लिये लैटिन शब्द Expressio के स्थान पर Ausdruck शब्द का निर्माण किया गया। Telephone (दूर की ध्वनि) के स्थान पर Fernsprecher (दूर का वक्ता) और Aquaedukt के स्थान पर Wasserleitung (जल दशक) बनाया गया। जर्मन भाषा में पहले ग्रीक की धातु से बना शब्द Telephone और लैटिन से उधार लिया शब्द Aquaedukt इस्तेमाल होता था। बाद में ये जर्मन शब्दों से स्थानांतरित कर दिये गये। लैटिन के Immortal शब्द के लिये Unsterblich बना लिया गया।

मध्यकाल मे जब लैटिन भाषा सम्पूर्ण यूरोप मे अत्यधिक कार्यों के लिये उपयोग की जाती थी तो इस परम्परा को सबसे पहले जर्मन भाषा ने तोड़ा। स्वीडिश वैज्ञानिक वोन Hohenheim (1493-1549) ने जर्मन भाषा में साहित्य लिखा और भाषण दिये। उसने अपना नाम पेरेसेलसस रखा। जर्मन वैज्ञानिकों ने उसके मार्गदर्शन का अनुगमन बहुत मन्द गति मे किया। सन् 1678 में थोमासिकस (Thomasicus) को लिपजिग मे इसलिये निकाला गया कि वह जर्मन भाषा में वैज्ञानिक भाषण देता था।

जर्मन वैज्ञानिकों की यह प्रवृत्ति रही है कि उन्होंने फ्रेन्च और अंग्रेजी वैज्ञानिकों के विपरीत वैज्ञानिक शब्द निर्माण में ग्रीक और लैटिन का उतना सहारा नहीं लिया है। इसका एक उदाहरण हाइड्रोजन (जल उत्पादक) शब्द है। अन्य आधुनिक भाषाओं मे हाइड्रोजन (जल उत्पादक) शब्द प्रयुक्त होता है किन्तु जर्मन भाषा में Wasser-Staff कहा जाता है, जिसके अर्थ होते हैं जलतप्त। एसिड भी जर्मन भाषा में Saure कहा जाता है। सम्भवतः यह Sour (खट्टापन) का ही अपभ्रंश है। इससे पता चलता है कि जर्मन भाषा में ग्रीक और लैटिन से बनाये गये शब्दों का अनुवाद करके शब्द बनाने की प्रवृत्ति अधिक रही है। नाइट्रोजन के लिये भी जर्मन वैज्ञानिकों ने अपना शब्द बनाया

और इसे Stick Staff कहा, जिसके जर्मन भाषा में अर्थ होते हैं, 'गला घोटने वाला पदार्थ'। यद्यपि अब सभी देशों में नाइट्रोजन शब्द चलता है। यहाँ तक कि साइंस के लिये भी जर्मन ने अपना अलग से शब्द बना लिया है Wissenchaft, यद्यपि इसके अर्थ साइंस के अर्थों के समान नहीं है। जर्मन भाषा में वैज्ञानिक शब्दों को बनाने की यह परम्परा काफी पुरानी है। शुरू से ही अधिकाश जर्मन वैज्ञानिक अपनी भाषा की प्रकृति और व्याकरण के अनुकूल ही शब्दों को बनाते रहे है। उन्होंने अन्य यूरोपीय भाषाओं की तरह ग्रीक और लैटिन का कम से कम सहारा लिया है।

इसका एक उदाहरण बेंजीन शब्द है। 1834 ई० में जर्मनी के एक रसायनज्ञ ने इसको खोजा और इसका नाम Benzin दिया। दूसरे जर्मन रसायनज्ञ लिबिग ने इस नाम पर इसलिये आपत्ति की कि in पदान्त ऐसे संयुक्तों के लिये इस्तेमाल किया जाता है जिनमें नाइट्रोजन होती है जबकि बेंजीन में नाइट्रोजन नहीं है। इसलिये उसने इसका नाम Benzol रखा। इसमे ol पदान्त जर्मन भाषा में तेल का पर्याय है। क्योंकि लिबिग बहुत बड़ा रसायनज्ञ था इसलिये जर्मनी में आज भी बेंजीन को बेंजोल कहा जाता है, किन्तु आमतौर पर रसायनज्ञ अल्कोहलों के लिये ही ol पदान्त प्रयुक्त करते है। बेंजीन के नामकरण को लेकर काफी वादविवाद चला। सन् 1820 मे काफी के बीजों से जर्मन रसायनज्ञ Rung ने एक क्षाराद्र अलग किया और इसका नाम जर्मन परम्परा के अनुसार (ग्रीक और लैटिन के अनुसार नहीं) केफीन रखा।

जर्मनी मे वैज्ञानिक शब्दों के नामकरण का यह विवाद बहुत पुराना है कि ग्रीक और लैटिन धातु रूपों से बने शब्दों को रूपान्तरित कर लिया जाय अथवा अपनी ही भाषा की धातुओं की सहायता से इन शब्दों का अनूदित रूप रखा जाय। उदाहरण के लिये ग्रीक धातु पर आधारित Metabolism शब्द अपनाया जाय अथवा जर्मन भाषा मे निर्मित Stoff wechel शब्द रखा जाय।

जर्मनी के अनेक वैज्ञानिकों का यह विश्वास रहा है कि विदेशी भाषा पढ़ने से मस्तिष्क पर ज्ञान के सहज स्वाभाविक ढंग से अङ्कित होने में बाधा

पड़ती है। जर्मनी के प्रसिद्ध रसायनज्ञ प्रो० विलियम ओस्टवाल्ड (जो एक ऊंचा शिक्षक भी था) का कहना था कि लैटिन भाषा को पढ़ाने के परम्परागत तरीकों के कारण वैज्ञानिक अनुसंधान की आत्मा को चोट पहुँचती है। इसलिये ऐसे वैज्ञानिकों को जो अनुसंधान के काम में लगे है, भाषाओं को सीखने में और उनका अध्ययन करने में प्रयत्नशील नहीं होना चाहिये।

इसका यह अर्थ कदापि न लगाया जाय कि जर्मन भाषा को छोड़कर अन्य आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में यह समस्या थी ही नहीं। सच बात तो यह है कि ग्रीक और लैटिन से अनभिज्ञ सभी भाषाओं के वैज्ञानिकों ने मूल धातुओं को लेकर ऐसे शब्द बनाये हैं जो व्याकरणसंगत नहीं हैं। Ion शब्द ग्रीक क्रिया Ienai (जाना) से बना है जो कि एक विद्युतधारी परमाणु या अणु को व्यक्त करता है। Ion से वैज्ञानिकों ने Ionic, Ionize, Ionosphere जैसे व्युत्पादित शब्द बनाये हैं जो व्याकरण की दृष्टि से Iontic, Iontize और Iontosphere होने चाहिये। ग्रीक और लैटिन धातुओं से विज्ञान के शब्दों का निर्माण व्युत्पत्तिशास्त्र के अनुसार किया जाय अब यह आमतौर पर माना जाने लगा है। इसी परम्परा को निभाने के लिये आज जर्मन भाषा को भी लैटिन और ग्रीक के शब्दों को लिप्यन्तरित रूप में अपनाना पड़ा है क्योंकि यह अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक और वैज्ञानिक शब्दावली के लिए जरूरी है।

फ्रांसीसी भाषा में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

सन 1780 के आसपास फ्रान्स में रसायन शब्दावली के नामकरण का कार्य आरम्भ हुआ था जबकि ग्यूटन डी मारवो ने शब्दावली निर्माण के लिये निम्नलिखित सिद्धान्त प्रतिपादित किये थे - (1) रासायनिक नाम का कोई मुहावरा नहीं होना चाहिये। (2) इनको सुनिश्चित बनाने के लिये घूमफिर कर नहीं आना चाहिये। (3) इस शब्दावली में ऐसे कोई नाम नहीं होने चाहिये जो पदार्थ रचना के बारे में कोई सूचना प्रदान न कर सकें। उदाहरण के लिये Glauber Salt अपनी रचना के बारे में कोई सूचना प्रदान नहीं करता। (4) रसायनशास्त्र के पारिभाषिक शब्द ऐसे होने चाहिये जिनसे संयुक्त पदार्थों के

विभिन्न रचकों का पता चल सके। साथ ही ये इतने लचकीले भी होने चाहियें कि यदि पदार्थ विशेष के बारे में कुछ पता नहीं है तो इससे कुछ भी पता न चले। (5) रासायनिक शब्द लैटिन या ग्रीक भाषा से निर्मित होने चाहियें जिससे उनके अर्थ अधिक आसानी से और अधिक विशाल प्रदेश में समझे जा सकें। (6) इन शब्दों का आकार और रूप ऐसा होना चाहिये कि वे किसी भी भाषा में प्रयुक्त हो सकें।

इस सिद्धान्त के अनुसार लगभग एक शताब्दी तक काम नहीं हो सका और उसके बाद भी एक ही पदार्थ के लिये दोहरे नामों का प्रचलन हुआ अर्थात् सामान्य व्यवहार में आने वाले पदार्थों के लिये दैनिक नाम और उन्ही पदार्थों के विज्ञान के क्षेत्र में ऐसे व्यवस्थित नाम जो बुनियादी सिद्धान्तों के वर्गीकरण के लिये बनाये गये थे। फ्रान्स में 1954 ई० से पारिभाषिक शब्दों के लिये एक समिति बना दी गई है जिसमें 15 इंजीनियर और कुछ भाषा वैज्ञानिक रखे गये है। यह यद्यपि मुख्य रूप से इंजीनियरिंग शब्दावली से सम्बन्धित है, किन्तु फिर भी यह मौलिक विज्ञानों की शब्दावली पर विचार करती है और इसके लिये इसने फ्रान्स की विज्ञान एकेडमी द्वारा स्थापित वैज्ञानिको की कौंसिल से समन्वय कर लिया है। इस समिति का मुख्य काम उन विदेशी शब्दों पर विचार करना है, जो फ्रेन्च भाषा में या तो प्रचलित है या प्रचलित होने वाले है। साथ ही यह उन शब्दों पर भी विचार करती है जिनके फ्रेन्च भाषा में समानार्थी शब्द उपलब्ध नही हैं। इस समिति ने शब्दावली के बारे में नीचे लिखे सिद्धान्त बनाये है :

(1) विशेष पारिभाषिक शब्दों के लेने से पहले इस बात का पूरा प्रयत्न कर लेना चाहिये कि जहा कहीं भी सम्भव हो, उनके लिए फ्रेन्च शब्द बना लिये जायें।

(2) ये शब्द अन्तर्राष्ट्रीय धातुओं से बनाये जाने चाहियें जिससे विदेशी पाठकों को ये आसानी से और स्पष्ट रूप से समझ में आ सकें।

(3) इस प्रकार के फ्रान्सीसी शब्द ऐसे होने चाहिये कि जिनसे व्याकरण

के नियम लगाकर व्युत्पादित शब्द बनाये जा सकें। उदाहरण के लिये किसी बनाई गई संज्ञा मे आवश्यक पदान्त आदि जोडकर क्रियायें और विशेषण बनाये जा सकते है।

(4) इस नियम के अनुसार फ्रेन्च भाषा में ऐसे शब्द नही आने चाहियें, जिनका पदान्त I, N, G हो जैसे Planning आदि।

(5) पारिभाषिक शब्दो के सुस्पष्ट और सुनिश्चित अर्थ होने चाहियें और उसके चारों ओर अर्थों का कोई कोहरा नही होना चाहिये।

उपरोक्त सिद्धान्तों की पृष्ठभूमि में यह समिति ऐसे सभी विदेशी शब्दों की जांच-पड़ताल कर रही है जो फ्रेन्च भाषा मे आत्मसात् होने वाले हैं। जांच-पड़ताल के बाद यह समिति इन शब्दों के बारे में एक संक्षिप्त रिपोर्ट प्रकाशित करती है जिसमें उस शब्द की परिभाषा जैसा कि उस समिति ने उसे समझा है, दी हुई है। इस शब्द का फ्रेन्च भाषा में अनुवाद कर रूपान्तरित शब्द व्याख्या सहित प्रकाशित कर दिया जाता है। यह संक्षिप्त रिपोर्ट विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं के सम्पादकों और ऐसे व्यक्तियों के पास भेजी जाती है जो वैज्ञानिक शब्दों का प्रयोग करते हैं। फ्रेन्च भाषा इस बात मे अत्यधिक भाग्यशाली है कि रसायनशास्त्र की सम्पूर्ण शब्दावली फ्रान्सीसी रसायनज्ञ लैवोजियर द्वारा प्रतिपादित सिद्धान्तों के अनुसार बनाई गयी है जिसकी चर्चा प्रथम खण्ड मे की जा चुकी है। साथ ही अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली में गणित और भौतिकी में प्रयुक्त होने वाले एकक, संकेत, सूत्र और इकाइयां लगभग वही मान ली गई हैं जो फ्रेन्च वैज्ञानिक जगत् मे चलती है। इनके बारे मे विस्तृत विवरण अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अन्तर्गत दिया गया है।

इटैलियन भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

फ्लोरेन्स विश्वविद्यालय में इटैलियन भाषा के इतिहास के एक प्रोफैसर ने पारिभाषिक शब्दावली निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त सुझाये है। उनका कहना है कि नये पारिभाषक शब्द नीचे लिखी बातों को ध्यान में रखते हुए बनाये जाने चाहिये :

(1) ये शब्द अत्यधिक स्पष्ट हों।
(2) इनका केवल एक और एक ही अर्थ हो।
(3) जहां तक हो सके ये शब्द सभी भाषाओं मे समान हों।
(4) ये कम से कम स्थान घेरते हों और संक्षिप्त तथा मितव्ययी हों।
(5) शब्द इतने लचकीले होने चाहियें कि समय के साथ-साथ अर्थ भी विकसित होते चले जाय।
(6) इनकी व्याख्या स्वयं हो जाती हो।
(7) ये सौन्दर्यशाली हों।

सोवियत संघ में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

सोवियत रूस मे 16 विकसित भाषाये है और बोलिया तो बहुत अधिक है। यहा की भाषाएँ अलग अलग भाषा परिवारों से सम्बन्धित है। उदाहरण के लिये रूसी और यूक्रेनी स्लेवोनिकवर्ग से सम्बन्ध रखती है, लिथुआनियन और लैटिन भाषाये बाल्टिक बोली के अन्तर्गत आती हैं। आरमेनियन और मोलडेवियन यूरोपीय भाषा परिवार से सम्बन्धित है। एस्तोनियन-किरगीज, उज्बेक और टाटा यूराल-अल्टाई परिवार की भाषायें है तथा ज्योर्जियन और गिरकेशियन कोकेशियन परिवार से सम्बन्धित है। इस प्रकार सोवियत संघ के 16 गणराज्यों मे उनकी भाषाओं में बड़े पैमाने पर वैज्ञानिक साहित्य का सृजन होता है। ये सभी गणराज्य अपनी-अपनी भाषा में द्विभाषिक वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाये प्रकाशित करते है। जिन राज्यो की भाषाएँ जैसे तुर्कमान, उजबेक और कज्जाक गणराज्यों मे, अभी वैज्ञानिक शब्दावली की दृष्टि से परिपक्व नही हुई हैं, वहा रूसी भाषा में पत्र-पत्रिकाये प्रकाशित की जाती है।

सोवियत रूस मे प्रत्येक विद्यार्थी को दो भाषाएं सीखनी आवश्यक होती है। अपने राज्य की भाषा और रूसी भाषा। विज्ञान का प्रत्येक विद्यार्थी जर्मन, फ्रेन्च या अंग्रेजी मे से कोई एक भाषा अवश्य सीखता है।

सन् 1950 तक वैज्ञानिक शब्दावली की जितनी सूचियां प्रकाशित हुई, वे सब इस सिद्धान्त पर आधारित थी कि विदेशी शब्दावली को लिप्यन्तरित कर

दिया जाय। उदाहरण के लिए अंग्रेजी शब्द Cooler को Kuler, Bootleg को Butleg, Quenching को Kvenching कर दिया गया था। सम्भवतः ऐसा इसलिए किया गया कि उस समय के कुछ वैज्ञानिक यह मानते थे कि यदि विदेशी शब्दों को अक्षरशः लिप्यन्तरित कर दिया जाय तो वे नई शब्दावली को गढ़ने में सफल हो जायेंगे। बाद में उनको अपनी गलती मालूम हुई क्योंकि अनेक विदेशी शब्द जो अपनी ही भाषा में त्रुटिपूर्ण होते है, उनको लिप्यन्तरित करने के अर्थ है कि उस त्रुटि को अपनी भाषा मे भी ले आना।

लेकिन इसके यह अर्थ नही कि रूसी भाषा ने अन्य भाषाओं के शब्दों को आत्मसात् न किया हो। इसने लैटिन, ग्रीक और यूरोपीय भाषाओं के वैज्ञानिक शब्दों को बड़ी सख्या में लिप्यन्तरित किया है। लिप्यन्तरित शब्दो के उच्चारण मे मूलभाषा की दृष्टि से कुछ-न-कुछ अन्तर आना स्वाभाविक ही था। उदाहरण के लिए अंग्रेजी के शब्द Automobile, Aeroplane, Calendar, Metal, Nerve, Telephone, Telegraph, Cable, Engineer, Object, Medical Student, Center आदि के लिए क्रमशः Automobile, Aeroplan, Kalendar, Metal, Nerv, Telephon, Telegraf Kabil, Inzhenyer, Obyeat, Medic, Tsenter आदि है।

रूसी भाषा में अनेक शब्दो का शब्दानुवाद हुआ है जिसके कारण कुछ विचित्र असगतियां आ गई है जैसे रेल रोड के लिए जो अनूदित शब्द बनाया गया है उसके अर्थ होते है लोहे को सड़क और फाउन्टेनपेन के लिए जो शब्द बनाया गया है उसका अर्थ होता है अपने-आप लिखने वाली कलम।

रूस मे बड़े और उच्च शिक्षा सम्बन्धी शब्दों का सक्षिप्त रूप मे लिखने का भी बड़ा भारी रिवाज था। धीरे-धीरे इन संक्षिप्त रूपों ने शब्दों का स्थान ले लिया। उदाहरण के लिए Vuz उन तीन शब्दो (Vyshu Ueechnoe Zavedenie) के प्रारम्भिक अक्षर है जिनका अर्थ होता है उच्च शिक्षण संस्था किन्तु अब इसके लिए स्वय Vuz ही एक शब्द बन गया है जैसे कि अंग्रेजी में Radar, Lasser और ICBM बन गये है।

रूस में वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में एक नई बात यह हुई है कि इस क्षेत्र में भी राष्ट्रीयता की प्रवृत्ति अधिकाधिक बलवती होती जा रही है। यही कारण है कि रूसी वैज्ञानिक शब्दावली में अनेक पदार्थों, विचारों और वैज्ञानिक सिद्धान्तों के लिए अब लगभग दोहरे शब्द और पर्याय उपलब्ध है। एक ही शब्द के दो रूसी पर्यायों में से एक तो पश्चिमी यूरोपीय भाषा में लिप्यन्तरित किया हुआ शब्द होता है जिसका आधारभूत शब्द मुख्यतः लैटिन या ग्रीक होता है और दूसरा पर्याय रूसी भाषा की धातु से बना होता है। उदाहरण के लिये Motor के रूसी भाषा में दो पर्याय है: (1) Motor, जो अंग्रेजी से ज्यों का त्यों ले लिया गया है तथा (2) Divgatil रूसी धातु से बना है। इसी प्रकार Absorption और Absorbtsia भी Absorption के दो पर्याय है। जाहिर है कि दूसरा पर्याय रूसी धातु से बना है। निश्चय ही धीरे-धीरे रूसी धातुओ से बने हुए शब्द लिप्यन्तरित शब्दो को स्थानांतरित कर देगे इसमे कोई शक नहीं है। जर्मन और डच भाषा में भी यही हुआ था। प्रारम्भ में इनमें भी लैटिन और ग्रीक पर आधारित विदेशी शब्दों के लिप्यन्तरित रूप प्रचलित थे जिनको बाद में राष्ट्रीय पर्यायों से स्थानान्तरित होना पड़ा।

फिर भी यह अंग्रेजी भाषा की तरह अनेक विदेशी शब्दों को अपने में आत्मसात् कर लेती है फिर भले ही वे प्रचलित शब्द हों या वे शास्त्रीय शब्द हों। रूसी भाषा अपने भी अनेक शब्दों को नये वैज्ञानिक सिद्धान्तों को व्यक्त करने के लिए इस्तेमाल कर रही है।

रूसी भाषा में अब वैज्ञानिक शब्दावली उन्हीं नियमों और सिद्धान्तो पर बनाई जाती है जो इस क्षेत्र में शब्दावली के मानकीकरण की अन्तर्राष्ट्रीय संस्था ने बनाये है और जिनको लागू करने की उसने सिफारिश की है।

द्विभाषी शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

सोवियत रूस को वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में लगभग उन्हीं समस्याओं का सामना करना पड़ा जो आज भारतीय भाषाओं के सामने उपस्थित है।

इसके लिए वहां पर प्रत्येक भाषा के लिए द्विभाषी शब्दावलियां बनाई गई अर्थात् रूसी भाषा की शब्दावली प्रत्येक राज्य की सरकारी भाषा में अनूदित या लिप्यन्तरित की गई। इससे प्रत्येक गणराज्य की भाषा में वैज्ञानिक साहित्य के सृजन की गति अत्यधिक तेज हो गई। यही कारण है कि आज विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में रूस लगभग सभी देशों को पीछे छोड़कर अमरीका के बराबर आ गया है। इसलिये रूस में भी (जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि जहां पर वैज्ञानिक अनुसंधान तेजी से होता है, वहीं पर शब्दावली निर्माण का काम तेजी पकड़ता है) नवीन सिद्धान्तों और नवीन आविष्कारो के लिए नये-नये शब्द धड़ाधड़ बन रहे है। रूस के प्रत्येक राज्य में इन शब्दों के पर्यायों की आवश्यकता अनुभव की जा रही है और इसलिये शब्दावली निर्माण का कार्य प्रत्येक राज्य में बड़ी तेजी से हो रहा है।

ये द्विभाषी शब्दावलियां अलग-अलग स्तर के पाठकों के लिए अलग-अलग होती हैं। इनमे मुख्यरूप से आगे लिखे तीन वर्गों के लिए अलग-अलग शब्दा-वलियां तैयार की जाती हैं:

(1) विज्ञानकर्मी और शोधकर्ताओं के लिये।

(2) अध्यापकों और विद्यार्थियों के लिये।

(3) इंजीनियरिंग, टैक्नीकल और कृषि उद्योगों में लगे कारीगरों के लिये।

आमतौर पर शब्दावली निर्माण का काम रूस मे प्रत्येक राज्य की विज्ञान-एकेडमी करती है। यह विभिन्न संस्थाओ के प्रतिनिधियों की सहायता से अलग-अलग स्तर के पाठकों के लिए शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तो को बनाती है और उनके अनुसार शब्द बनाने का काम एक सम्पादक-मण्डल को सौंप देती है। साथ ही उनके काम पर यह एकेडमी नियंत्रण रखती है और स्वयं उनके द्वारा निर्मित शब्दों को अन्तिम रूप देकर स्वीकृति प्रदान करती है। अलग-अलग वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली बनाने के लिये यह विषय के विशेषज्ञों की भी सलाह लेती है और उनकी भाषा-शास्त्रियों से भी सहायता कराती है।

आमतौर पर शब्दावली निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त काम में लिये जाते हैं :

(1) निर्मित शब्दों में विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में हुए तत्कालीन आधुनिकतम विकास की झलक आनी चाहिये।

(2) पारिभाषिक शब्द बनाते समय वैज्ञानिक साहित्य में व्यवहृत शब्दों की सहायता ली जाय।

(3) विभिन्न वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली में कुछ ऐसे शब्द भी बनाये जाने चाहिये जिन्हें जनसाधारण भी समझ सकें और इनके पर्याय भी दिये जाने चाहियें।

(4) शब्दावली सूची में ऐसे शब्दों को स्थान नहीं मिलना चाहिये जो प्रचलित नहीं है अथवा जो बहुत ही संकीर्ण अर्थों में इस्तेमाल किये जाते हैं।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का स्थान

जहां तक अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का प्रश्न है वह ज्यों की त्यों इन द्विभाषी शब्दावली सूचियों में रखली गयी है। ऐसे सभी शब्द, जो ग्रीक और लैटिन धातुओं से बने है, अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के शब्द मान लिये गये हैं। इलैक्ट्रोन-टैक्नीक, रेडियो टैकनीक और स्पुतनिक कुछ ऐसे ही शब्द है, किन्तु यह विचार बराबर जोर पकड़ता जा रहा है कि जिन शब्दों के लिये अपनी भाषा में पर्याय उपलब्ध है उन अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को प्रयोग में न लाया जाय।

सोवियत रूस की विभिन्न भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय अथवा रूसी शब्दावली के एक ही शब्द को अपनी प्रकृति और व्याकरण के अनुसार लिप्यन्तरित कर लिया गया है। उदाहरण के लिये Terminology शब्द उजबेक में Terminov, यूक्रेनी में Terminologii, अजेरबैजान में Terminov, मोल्डवस्की में Terminologichesk, किरगीज में Terminov, रूसी तुर्की में Terming, रूसी में Terminology और अरमेनियन में Terminov रखा गया है।

रूसी-यूक्रेनी द्विभाषी शब्दकोष की शब्द-निर्माण प्रक्रिया का संक्षिप्त विवरण

रूस में द्विभाषी वैज्ञानिक शब्दकोष बनाने में आमतौर पर जो सिद्धान्त प्रयुक्त होते है, उनकी एक झाकी रूसी-यूक्रेनी विद्युत रेडियो शब्दकोष में दी गई भूमिका से मिल सकती है। इसका कुछ अंश नीचे दिया जा रहा है। सन् 1957 में सोवियत यूक्रेन की विज्ञान अकादमी के प्रशासक-मण्डल ने वैज्ञानिक पारिभाषिक शब्दकोष तैयार करने के लिए एक विशेष शब्दकोष आयोग नियुक्त किया। इस आयोग ने रूसी-यूक्रेनी विद्युत-रेडियो पारिभाषिक शब्दकोष बनाने का भार अपने कुछ उन विशेषज्ञो को सौंप दिया जो सोवियत-यूक्रेन-विज्ञान अकादमी की विद्युत शिल्प संस्था, मशीन और स्वचालित मशीन संस्था तथा बहुशिल्प संस्था में काम करते थे। इस शब्दकोष को तैयार करने में इन विशेषज्ञों को पारिभाषिक शब्दावली की अनेक जटिल समस्याओं का सामना करना पड़ा।

रूसी भाषा में जहा अनेक अर्थों के लिए एक ही शब्द था, (और इसलिये उसी में उपसर्ग और प्रत्यय लगाकर विभिन्न वैज्ञानिक शब्द बनाये गये थे) वहां यूक्रेनी भाषा में इसके लिए आये अनेक शब्दों में से एक उचित शब्द का चुनाव करना था। उदाहरणार्थ विद्युतशास्त्र में Alternating Current (A. C.) के लिये रूसी शब्द प्येरेमन्नीय तोक है। यूक्रेनी भाषा में इसके दो पर्याय हो सकते है: (1) पेरेमिनीस्त्रम अथवा (2) इज़मिनीस्त्रुम। इसी तरह Direct Current (D. C.) के लिये रूसी शब्द पस्तयान्नीय तोक है। यूक्रेनी भाषा में इसके भी दो पर्याय हो सकते है (1) पस्तीनिन्स्त्रम और (2) स्तालीस्त्रम। यूक्रेनी भाषा में समान ध्वनि के कारण 'प्येरेमेन्नी' तोक तथा पस्तयान्नीय तोक के लिए इनसे मिलते-जुलते यूक्रेनी शब्द परेमिनीस्त्रुम एवं पस्तीनिन्स्त्रुम रखना निश्चय किया गया। साथ ही पेरेमिनीस्त्रुम और पस्तीनिन्स्त्रम यूक्रेनी में अत्यधिक प्रचलित शब्द थे। इसके अतिरिक्त दोनों ही भाषाओं में ये शब्द स्लाव भाषा से आए है। साथ ही क्रमश. परिवर्तनशील

और 'स्थायी' के लिये रूसी भाषा में प्येरेमेन्नीय और पम्तयान्नीय शब्द आते हैं। इनके लिये यूक्रेनी में इजमेन्नीय और स्तालीय शब्द निश्चित कर दिये गये। ऐसा करने से उपरोक्त पर्यायों का अन्तर भी स्पष्ट हो गया।

दूसरी ओर विद्युत और रेडियो तकनीक से सम्बद्ध रूसी के बहुअर्थक पारिभाषिक शब्दों के विभिन्न सूक्ष्म अभिप्रायों को भी यूक्रेनी में ठीक-ठीक व्यक्त करना आवश्यक था। उदाहरणार्थ रूसी के उस्त्रोइस्त्वो (रचना) शब्द का यूक्रेनी में निकटतम पर्याय ज्लगोदा (या व्लाश्तूवान्नाया) है जो उस्त्रोइस्त्वो की भांति किसी वस्तु के सम्पूर्ण स्वरूप का द्योतक है किन्तु यदि यही उस्त्रो-इस्त्वो शब्द किसी वस्तु के विभिन्न पुर्जों अथवा समुदाय का द्योतक हो तो इसके लिए यूक्रेनी पर्याय प्रीस्त्रिय ही अधिक उपयुक्त होगा। इसी प्रकार विद्युत तकनीक के क्षेत्र में रूसी के बहुअर्थक शब्द त्सेप का यूक्रेनी में एक ही पर्याय नहीं दिया जा सकता, क्योंकि साधारण अर्थ में त्सेप के कोली मेरेज्का, लान्त्स्यूक तथा लांका आदि अनेक यूक्रेनी पर्याय हो सकते हैं।

इसलिये आयोग ने रूसी के कुछ एकार्थक और बहुअर्थक शब्दों के विभिन्न सूक्ष्म अभिप्रायों को स्पष्ट करने के लिए नये सिरे से यूक्रेनी पर्याय बनाए और इसके लिये निम्नलिखित सामान्य नियमों को अपनाया गया :

(1) उपकरणों तथा यंत्र रचना आदि के अर्थ में प्रयुक्त शब्दों में आच और नीक प्रत्ययों का प्रयोग किया जाय, जैसे व्विराच्, विभीरनीक आदि।

(2) गुणांक, अनुपात, सम्बन्ध तथा आकार व परिमाण के द्योतक यूक्रेनी पर्यायों मे नीस्त प्रत्यय लगाया जाय जैसे ऐमनीस्त, विद्रातनीस्त आदि।

चरित्र, गुण और विशेषता प्रकट करने वाले शीस्या, मिय और योमिन प्रत्यय से बने रूसी विशेषणों के अनुवाद में प्राय: कठिनाई का सामना करना पड़ा। प्रस्तुत शब्दकोष मे उपरोक्त प्रत्ययों के बने पारिभाषिक शब्दो के अनु-वाद के लिए यूक्रेनी मूल प्रकृति में निय, इस्तिय और मिय प्रत्ययों का प्रयोग किया गया जैसे कि ज्वूदनिय, सामोजईमस्तिय् आदि। लेकिन विदेशी प्रकृति के यूक्रेनी पर्यायों में ओवनिच प्रत्यय प्रयुक्त किया गया है, जैसे कि शुन्तोवनिच, करेक्तोवनिच आदि।

सूक्ष्म अन्तर वाले रूसी शब्दों के यूक्रेनी पर्याय निश्चित करने में कैसी-कैसी कठिनाइयों का सामना करना पड़ा, इसका अनुमान 'पलु' (अर्ध या आधा) से बने अनेक शब्दों से लगाया जा सकता है। उदाहरणार्थ यदि 'पलु' शब्द किसी वस्तु का ठीक आधापन प्रकट करता है तो उसका अनुवाद नीव उपसर्ग द्वारा किया गया है जैसे कि नीवख्वील्या। किन्तु यदि 'पलु' से किसी वस्तु का ठीक आधापन प्रकट नहीं होता तो उसके अनुवाद के लिये नपीव उपसर्ग नियत किया गया है, जैसे कि नपीवप्रवीदनिक।

विदेशी स्रोत से आए रूसी पारिभाषिक शब्दों के सही अनुवाद के लिए सम्बद्ध विदेशी भाषा के पारिभाषिक शब्दों पर ध्यान देना आवश्यक था, अन्यथा यह निश्चयपूर्वक नही कहा जा सकता था, कि निश्चित पर्याय अमुक शब्द के सामान्य अर्थ का सही द्योतक है।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के बारे में आयोग का निम्न कथन बहुत ही महत्वपूर्ण है :

"आज संसार भर के लोग विज्ञान और टैक्नोलोजी के विकास में प्रयत्नशील है और प्रत्येक भाषा में ऐसे नये-नये शब्द आते जा रहे हैं जो कि दूसरी भाषाओं से बिना किसी परिवर्तन के ले लिये गये हैं। उदाहरण के लिए रूसी शब्द स्पूतनिक ससार की सभी भाषाओं में अपनाया जा चुका है। लैटिन और ग्रीक भाषाओं पर आधारित ऐसे अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दों के लिए खींचातानी करके पर्याय गढ़ना उचित नही है क्योंकि ऐसे शब्द बोलचाल की भाषा में प्रयुक्त नहीं होते। इसलिए इलैक्ट्रो-टैकनीक और रेडियो-टैकनीक जैसे अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दों के पर्याय बनाना मूर्खता ही होगी क्योंकि ये शब्द समस्त विश्व मे एक ही अर्थ के परिचायक हैं और इनके लिए सही यूक्रेनी पर्याय गढ़ना कठिन होगा। फिर भी यह मानना ही होगा कि किसी विदेशी शब्द का सही यूक्रेनी पर्याय होने के बावजूद विदेशी शब्द का प्रयोग सर्वथा अनुचित है।

"आज विदेशी पारिभाषिक शब्दों के प्रयोग के विरुद्ध निरन्तर संघर्ष हो रहा है। यदि पहले रूसी में रिफ्लेक्सनीय बिलस्त्रोन शब्द प्रयुक्त होता था तो आज

सोवियत संघ की विज्ञान अकादमी के सुझाव के अनुसार अत्रज्झात्येलनीय विल्लस्त्रोन शब्द का प्रयोग किया जाने लगा है। निःसन्देह विदेशी पारिभाषिक शब्दों के पर्याय बनाने में पूरी सावधानी बरतना आवश्यक है, फिर भी हमें Grid leak और Klirr Facter जैसे अनुवादों के विरुद्ध (जो कि खेद है कि अभी तक हमारे टैक्नीकल साहित्य में विद्यमान हैं) संघर्ष करना ही चाहिए जबकि हमारे पास इनके लिए सेतोचनया उत्थोचका और कोऐफीन्सियेन्त इस्काज्झोनिया जैसे उचित पर्याय मौजूद हैं।"

शब्दकोष की रचना और क्षेत्र

प्रस्तुत शब्दकोष में इलैक्ट्रो-टैकनीक (विद्युत-शिल्प) और रेडियो टैकनीक (रेडियो-शिल्प) से सम्बद्ध निम्नलिखित विषयों के शब्दों का समावेश है :

1—विद्युत-शिल्प, रेडियो-शिल्प और संचार-साधनों के मूल सिद्धान्त।
2—वैद्युतीय, चुम्बकीय और विद्युत-शिल्पीय माप और उपकरण।
3—विद्युत एवं रेडियो उपकरण-रचना।
4—स्वचालन एवं दूर-यंत्र रचना।
5—विद्युत यंत्र एवं ट्रान्सफोर्मर।
6—विद्युत संवाह और स्वचालित नियंत्रण।
7—बिजलीघर और विद्युत प्रेषण पद्धति।
8—विद्युत सामग्री का उपयोग।
9—अत्यावर्तन शिल्प।
10—इलैक्ट्रोनिक्स (वैद्युदण्विकी)।
11—ध्वनिग्राहक और प्रसारक यंत्र।
12—दूरदर्शन (टैलिविजन) और दूरसंचार यंत्र (रूपाकर्ष)।
13—रेडियो लोकेशन एवं नेविगेशन (दिशाज्ञान, शब्दाकर्ष)।
14—विद्युद्-चुम्बकीय तरंगों का प्रसरण और एरियल-शृंखला (आकाश-तार)।
15—दूरभाष, दूरलेख और रेडियो सम्बन्ध।

इनके अतिरिक्त इस शब्दकोष में कुछ ऐसे टैक्नीकल शब्द भी हैं जो विद्युत एवं रेडियो शिल्प के साहित्य में प्राय: पाये जाते हैं।

शब्दार्थ-विज्ञान की दृष्टि से रूस के द्विभाषी शब्दकोषों के पारिभाषिक शब्द निम्नलिखित तीन भागों में विभक्त किये जा सकते हैं :

1—पारिभाषिक अर्थों में प्रयुक्त सामान्य शब्द जैसे मौस्त, पुल, काश्माक, जूता आदि।

2—विशिष्ट पारिभाषिक शब्द जैसे इलैक्ट्रोन, रेडियो आदि।

3—पारिभाषिक, अर्धपारिभाषिक और सामान्य शब्द-रचनाओं में प्रयुक्त शब्द।

इस शब्दकोष में सर्वाधिक प्रचलित संयुक्त शब्द निम्नलिखित प्रकार के हैं :

1—रेडियो-लोकेशन और यत्र-रचना जैसे समस्त पद।

2—स्पेक्त्रालनीय-अनालिस और मगनीतनीय-दिपोल जैसे विशेषण विशेष्य के मेल से बने शब्द।

3—अवतोमतीचेस्काया-लेलिफोन्नाया-स्तान्त्सिया जैसे दो विशेषणों और एक सज्ञा के मेल से बने शब्द।

4—अबसोल्यूतनाया-इलैक्त्रो-मगनीतनाया सिस्त्येमा येदिनीत्स Absolute electromagnetic systum of units जैसे गुणात्मक शब्दो के उपादान।

5—सम्बन्धकारक द्वारा संयुक्त दो सज्ञाओं से बने शब्द जैसे जपास उस्तोइचीवस्ती, रेगलातर वजबुज्भदेनिया।

6—रेगुलातर न्येप्रामोवो देइस्त्विया जैसे सम्बन्धकारक में प्रयुक्त विशेषण और विशेष्य का सज्ञा से मेल होकर बने शब्द।

7—अबसोल्यूतनो चोरनोये त्येलो जैसे क्रियाविशेषण और गुणवाचक शब्द के मेल मे बने शब्द।

रूसी शब्दावली वर्णक्रमानुसार दी गई है। सूची में शब्द मूल रूप में रखे गये हैं। उदाहरणार्थ संज्ञा और सहायक अवयवों से बने शब्द कर्त्ताकारक एक-वचन, अथवा बहुवचन में दिए गये हैं। विशेषण और कृदन्त कर्त्ताकारक, पुल्लिग एकवचन में और क्रियाएँ मूलरूप में दी गई हैं।

इस शब्दकोष में उपसर्गों से बनी संज्ञाएँ, क्रियावाचक संज्ञाएँ तथा अनेक शब्दों के योग से बनी संयुक्त संज्ञाएँ वर्णक्रमानुसार रखी गई हैं। रस-त्यागिवात्-फैलाना आदि पारिभाषिक अर्थों में प्रयुक्त सामान्य क्रियाएँ भी वर्ण-क्रमानुसार दी गई हैं। क्रियाओं के पूर्ण और अपूर्ण रूप (perfective and imperfective aspects) पृथक्-पृथक् दिये गये हैं। लेकिन एक या अनेक विशेषणों और संज्ञाओं के मेल से बने शब्द, क्रियाविशेषण और विशेषण के योग से बने शब्द पूर्वोक्त नियम के अपवाद हैं। ऐसे शब्द शब्दार्थ को दृष्टि में रखते हुए अथवा शब्द योजना के आधार पर समस्त रूप में ही दिए गये हैं। उदाहरणार्थ गैरमानीयेविय दि ओद शब्द को गकार की सूची में ही रखा गया है। किन्तु एक ही वस्तु के विभिन्न प्रकारों को प्रकट करने वाले समस्त पद वर्णक्रमानुसार पूर्णरूप में ही दिए गये हैं। इस पद्धति से शब्द खोजने मे आसानी रहती है। उदाहरण के लिए प्रिबोर—उपकरण शब्द को ही ले लीजिए।

प्रिबोर—उपकरण।

इलैक्त्रो प्रिबोर—विद्युत उपकरण।

इलैक्त्रो-मगनीतनीय प्रिबोर—विद्युत-चुम्बकीय उपकरण।

उपरोक्त, सभी समस्त पद प्रिबोर की सूची मे दिये गये है, यदि किन्हीं विशेषणों का स्वतन्त्र रूप में भी पारिभाषिक महत्व है तो उन्हें वर्णक्रमानुसार अलग से भी दे दिया गया है। जैसे कि स्वचालित चुम्बकीय, वैद्युतीय।

उन भूतकालिक और वर्तमानकालिक कर्तृवाचक और कर्मवाचक कृदन्तों की अलग सूची बनाई गई है जो प्राय: दूसरे शब्दों के साथ ही प्रयुक्त होते हैं, स्वतंत्ररूप मे नहीं, जैसे कि पनिज्झायूश्शीय (गिरा हुआ), पवीशेन्नीय (उठा हुआ, बढ़ा हुआ)।

किसी विभक्ति के द्वारा संयुक्त दो संज्ञाओं वाले शब्द शब्दकोष में वर्ण-क्रमानुसार उसी रूप मे रखे गये हैं जिसमें वे भाषा मे विद्यमान है। उदाहरणार्थ—जयदिका बतोयी (बैटरी भरना), इस्तोचनिक् एनर्जी (शक्तिस्रोत) आदि। लेकिन यदि कोई शब्द किसी नियम का परिचायक है, तो उसे प्रचलित रूप में ही रहने दिया गया है। जैसे कि Ohm का नियम न कहकर ओह्म नियम ही कहा गया है।

शब्दकोष में पर्याय भी वर्णक्रमानुसार ही दिये गये हैं। बह्वर्थक शब्दों के विभिन्न अर्थ अलग-अलग दे दिए गये हैं।

प्रस्तुत शब्दकोष में रूसी पारिभाषिक शब्दों की भांति ही यूक्रेनी पर्याय भी अपने मूलरूप में दिए गये है। निम्नलिखित विभिन्न वर्गों से सम्बद्ध संज्ञा-वाचक यूक्रेनी पर्यायों के सम्बन्धकारक का रूप भी एकवचन या बहुवचन में दे दिया गया है।

(क) जिन पुल्लिग संज्ञाओं का षष्ठी रूप अकारान्त न होकर उकारान्त है जैसे कि अग्रेगात-अग्रेगातु।

(ख) रेफान्तक पुल्लिग संज्ञाएँ जैसे अदाप्तेर-अदाप्तेरा।

(ग) कोम व्यजंनात्मक स्त्रीलिंग और पुल्लिग संज्ञाएँ (उनका लिंग स्पष्ट न होने की दशा में) जैसे ग्रान-ग्रानी।

(घ) जिन संज्ञाओं के षष्ठी रूप मे किसी स्वर का परिवर्तन या लोप होता है, जैसे व्जीरेत्स-व्जीरत्स्या, नबीर-नबोरु।

(ङ) जिन संज्ञाओ का षष्ठी विभक्ति में स्वराघात (stress) बदल जाता है, जैसे श्शीत-श्शिता।

(च) केवल बहुवचन मे प्रयुक्त होने वाली संज्ञाएँ, जैसे क्लिश्शी-क्लिश्शीफ।

यदि एक ही समस्त पद में ऐसी अनेक संज्ञाओं का समावेश हो जिनका

षष्ठी रूप एक ही जैसा बनता है तो केवल प्रारम्भ की संज्ञा का षष्ठी रूप दे दिया गया है।

शब्दकोष में शब्दों को पुल्लिग और स्त्रीलिंग रूप में भी दिखाया गया है, लेकिन रूसी शब्दों का स्त्रीलिंग संक्षेप में और उनके यूक्रेनी पर्यायों का स्त्रीलिंग पूर्णरूप मे दिया गया है, जैसे—

(रूसी) नलादचिक (पु०) चित्सा (स्त्री०)

(यूक्रेनी) नलादनिक् (पु०) नलादनीत्स्या (स्त्री०)

यदि एकार्थक रूसी शब्द के यूक्रेनी पर्याय दो से अधिक हैं, तो अर्धविराम लगाकर उन्हे पृथक्-पृथक् लिखा गया है। इसमें :—

1. जो एकार्थक रूसी शब्द विदेशी स्रोत के नहीं हैं उनका सर्वोपयुक्त या सर्वप्रचलित पर्याय सबसे पहले रखा गया है, शेष पर्याय प्रयोग के अनुसार बाद में। उदाहरणार्थ रूसी शब्द इजमेरीतेलनीय के दो यूक्रेनी पर्याय दिए गये हैं जिनका क्रम इस प्रकार है—विभीर्यूवाल्निय, विभीरचिय। इससे आशय है कि पहला पर्याय दूसरे की अपेक्षा अधिक प्रचलित है।

2. विदेशी स्रोत के एकार्थक रूसी शब्द का यूक्रेनी में भी विदेशी स्रोत से आया पर्याय ही पहले दिया गया है और बाद में शुद्ध यूक्रेनी पर्याय। इस दशा में यह प्रश्न नही उठता कि किसी पर्याय को प्राथमिकता दी जाय। उदाहरणार्थ रूसी शब्द शुन्तिरूयूश्शीय का यूक्रेनी पर्याय अंग्रेजी स्रोत से आया शुन्तुयूचीय है और शुद्ध यूक्रेनी पर्याय उजबोचूयूचीय है जो ठीक उसी भाव का द्योतक है। अतः इस क्रम का यह आशय नहीं है कि पहला शब्द ही ग्राह्य है दूसरा नहीं।

3. विदेशी स्रोत से आये जिन एकार्थक रूसी शब्दों के अपेक्षाकृत अधिक प्रचलित शुद्ध रूसी पर्याय विद्यमान हैं, उनके यूक्रेनी पर्याय नहीं दिये गये हैं बल्कि इन्हीं शुद्ध रूसी पर्यायों की ओर संकेत कर दिया गया है। जैसे सेलेक्तीवनोस्त—देखिए इजबिरात्येलनोस्त।

कोष्ठों में अर्धविराम लगाकर पृथक्-पृथक् दिए गये रूसी एकार्थक शब्दों के यूक्रेनी पर्याय अर्धपारिभाषिक हैं किन्तु उन्हें पारिभाषिक अर्थ में भी प्रयुक्त किया जा सकता है। जैसे (रूसी) अम्प्येर मेत्र, (यूक्रेनी) अम्पेरमेत्र (अम्पेरोमीर)। इसका अभिप्राय है कि यूक्रेनी में अम्पेरमेत्र के साथ ही साथ अम्पेरोमीर का भी प्रयोग किया जा सकता है।

टिप्पणी : यूक्रेनी पर्यायों के संक्षिप्त रूप के साथ-साथ उनका पूर्णरूप भी दिया गया है।

पहले रूसी एकार्थक शब्दों के मूल यूक्रेनी पर्याय दिए गये हैं और बाद में ऐसे समानार्थक यूक्रेनी पर्याय लिखे गये है जिन्हें दूसरे अर्थों में भी प्रयुक्त किया जा सकता है। जैसे (रूसी) मस्सीवनिय, (यू०) मसीवनिय, (रूसी) स्प्लशनोई, (यू०) सुतसील्निय।

वर्णक्रमानुसार यथास्थान लिखे जिन रूसी पर्यायवाची शब्दों के यूक्रेनी में अलग-अलग पर्याय नहीं है, उनका केवल अनुवाद दे दिया गया है जैसे, (रूसी) स्वारिवानिये, (यू०) ज्वारर्वान्निया; (रूसी) स्वारक, (यू०) ज्वार्यवान्नया, ज्वार्का, ज्वारेन्नया।

रूसी शब्दसूची मे यथास्थान आए पर्यायवाची शब्दों में यदि कम अथवा अधिक प्रयुक्त होने वाले शब्द हैं, तो कम प्रयोग मे आने वाले शब्दों का यूक्रेनी पर्याय न देकर अधिक प्रयुक्त होने वाले शब्दों की ओर ही संकेत कर दिया गया है। जैसे दालनेवीदेनिये-देखिए तेलीवीदेनिए (टेलीविजन)।

यदि रूसी द्वयर्थक अथवा अनेकार्थक शब्द का समान यूक्रेनी पर्याय नहीं है, तो ऐसे शब्दों के विभिन्न अभिप्राय और स्पष्टीकरण दे दिए गये हैं।

जब रूसी द्वयर्थक या अनेकार्थक शब्द किसी एक यूक्रेनी पर्याय द्वारा प्रकट किया जा सकता है तब उसके विभिन्न अभिप्राय नहीं दिए गये हैं। जैसे अनेक अर्थों में प्रयुक्त रूसी शब्द जेम्ल्या पृथ्वी, भूमि. देश आदि का यूक्रेनी पर्याय जेम्ल्या भी इन्हीं सब अर्थों का द्योतक है।

यदि किसी रूसी शब्द के विभिन्न अर्थों अथवा सभी अर्थों का यूक्रेनी

पर्याय भी किसी विशेष अर्थ में प्रयुक्त होता है या उसके प्रयोग का क्षेत्र सीमित है तो उस यूक्रेनी पर्याय का पूरा-पूरा स्पष्टीकरण दे दिया गया है। उदाहरणार्थ यूक्रेनी शब्द अपरात रूसी के अप्परात शब्द के सभी अर्थों व अभिप्रायों का द्योतक है, किन्तु साथ दिए गये स्पष्टीकरण से प्रकट होता है कि जब इस शब्द का अर्थ उपकरण होता है तो इस शब्द के अतिरिक्त प्रिलाद शब्द का प्रयोग भी किया जा सकता है। किन्तु जब इसका अभिप्राय यांत्रिक विधि से होता है तो अपरात के स्थान पर प्रीस्त्रिय शब्द भी प्रयुक्त हो सकता है।

यदि शब्दकोष में दिए गये यूक्रेनी पर्यायों में से कोई किसी रूसी शब्द के विशेष अभिप्राय या अर्थ का सही द्योतक है अथवा अन्य पर्यायों की अपेक्षा अधिक प्रयुक्त होता है, तो उसके आगे प्रायः लिख दिया गया है। जैसे

(रूसी) दपुस्कात्

(यू०) दपुस्काति (रूसी-प्रदेपलगात्-प्राय: प्रिपुस्काति)

इससे स्पष्ट होता है कि रूसी शब्द दपुस्कात् के सभी अर्थ यूक्रेनी पर्याय दपुस्काति से प्रकट किए जा सकते हैं, लेकिन जहां तक प्रदेपलगात् का सम्बन्ध है, उसका प्रचलित यूक्रेनी पर्याय दपुस्काति न होकर प्रियुस्काति है, यद्यपि अर्थ दोनों का समान है।

पारिभाषिक संयुक्त शब्दों के सभी सम्भव रूप दिखाए गये हैं। उदाहरणार्थ—(रूसी) जर्याद इन्दुक्तीरोवान्निय (यू०) इन्दुकोवान्निय (नवेदनिय) जर्याद। इससे अभिप्राय है कि रूसी शब्द इन्दुक्तीरोवान्निय जर्याद के यूक्रेनी में दो समानार्थक पर्याय हो सकते हैं, इन्दुकोवान्निय और नवेदनिय जर्याद।

टिप्पणी : स्पष्ट है कि उपरोक्त नियम के अन्तर्गत वे यूक्रेनी पर्याय नहीं आते जो पर्याय होने पर भी पूर्ण रूप में समानार्थक नहीं है ; जैसे (रू०) पदज्भीगायूश्शीय वेन्तील (यू०) पिदपाल्यूयूचीय वेन्तील, जपत्ल्यूयूचीय वेन्तील। यहां ये दोनों कृदन्त कोष्ठों में नहीं लिखे गये हैं क्योंकि पर्याय होने पर भी दोनों के अपने स्वतंत्र प्रयोग हैं।

विशेषणात्मक शब्द संयोजन के आधार पर बने संयुक्त शब्दों के अनुवाद में मूल शब्द अथवा शब्द-योजना संक्षिप्त रूप में नहीं दी गयी है, केवल उसका विशेषणात्मक अंश उस दशा में संक्षिप्त कर दिया गया है जबकि एक ही शब्द के अनेक यूक्रेनी पर्याय इन्हीं विशेषणों के आधार पर बने हैं।

उदाहरणार्थ : (रू०) गलवनोर अनेक्स (यू०) गलोवनीय अनेक्स (ना-उपसर्ग); अथवा जबकि वे अर्धविराम लगाकर लिखे गये हैं : जैसे (रू०) व्लकिरोवका अवतोमतीचेस्काया, (यू०) अवतोमचीचना व्लकीवका (व्लकिरोवका) नेव्लकूवान्नया।

टिप्पणी : (1) संक्षेप की दृष्टि से केवल पहले विशेषण का अन्तिम भाग दिखाया गया है चाहे उसमे कितने ही विशेषणात्मक शब्द क्यों न हों ; जैसे (रू०) अवरीनिय अप्परात, (यू०) अवरीनिय अपरात, निय प्रीलाद। (रू०) नप्रव्ल्यायूश्शीय अपरात, (यू०) स्प्रयामोवूयूश्शीय। (नप्रव्ल्यायूचीय) अपरात, चीय प्रीलाद।

(2) यदि रूसी समस्त शब्द में एक से अधिक पूर्ण विशेषण है तो उसके सभी यूक्रेनी पर्याय भी पूर्ण रूप में लिखे गये हैं। उदाहरणर्थ : (रू०) विरा-वनिवायूश्शीय फाजोविय कोन्तूर, (यू०) विरिवन्यूयूच फाजोवे कोलो, विरि-वन्यूयूचिय फाजोवीय कोन्तूर।

स्वतंत्र और समस्त पदो में आये द्वयर्थक (अनेकार्थक) पारिभाषिक शब्दो के दोनो अर्थ अथवा अनेक अर्थ यदि किसी एक सरल शब्द से प्रकट किए जा सकते हैं, तो उस शब्द की ओर संकेत कर दिया गया है। जैसे त्सेप जश्शीति कोलो जरवीम्तु, मेरेज्भा जरवीस्तु, देखिए त्सेप।

यह बात ध्यान में रखनी चाहिये कि अनेकार्थक पारिभाषिक शब्दावली के यूक्रेनी पर्यायों के सभी सम्भव अभिप्राय लिखना सदैव सम्भव नहीं है, विशेष-कर, जबकि विज्ञान और टैक्नोलाजी के विकास के कारण नित्य नये-नये अर्थों और नियमों का समावेश होता जा रहा है। इसलिये किन्हीं विशेष स्थितियों में इन शब्दों की ओर ध्यान दिलाना भी आवश्यक है। स्पष्ट है कि जब

पारिभाषिक शब्दावली के अन्तर्गत आए किसी रूसी शब्द के दो या अनेक यूक्रेनी पर्याय हैं, जिन्हें अर्धविराम लगाकर बिना किसी अतिरिक्त स्पष्टीकरण के लिखा गया है, तो इस पारिभाषिक शब्द का प्रत्येक उल्लिखित पर्याय से अनुवाद किया जा सकता है।

प्रस्तुत शब्दकोष में प्रयुक्त अभिधान

समरूप वाले नानार्थक शब्दों की गणना रोमन अंकों में की गई है। अनेकार्थक शब्दों के विभिन्न अर्थ अरब अंकों में गिनाये गये हैं। कहीं-कहीं शब्दों के विभिन्न रूप बड़े कोष्ठों में दिये गये है। उदाहरणार्थ ज्ला (ओ) म। अर्थात् प्रस्तुत शब्द के दो रूप हो सकते हैं—ज्लाम और ज्लोम।

शब्दों के अर्थों के स्पष्टीकरण, उनके प्रयोग का क्षेत्र तथा व्याकरण में उनका स्थान दिखाने के लिये उनकी व्याख्या और विभिन्न स्पष्टीकरण दिए गये हैं।

इस प्रकार के अभिधानों में से कुछ व्याकरण सम्बन्धी हैं। शब्दकोष का कलेवर न बढ़ाने की दृष्टि से इन्हें केवल तभी दिखाया गया है जबकि संज्ञा का लिंग और व्याकरणात्मक रूप देना अनिवार्य था। इसी बात को ध्यान में रखते हुए पारिभाषिक अभिधान भी केवल तभी दिये गये हैं जबकि—

(1) किसी शब्दके विभिन्न अभिप्रायों में अन्तर दिखाना आवश्यक था। उदाहरणार्थ—एलेक्त्रोन्निय (भौतिक वि०)—येलक्त्रोन्निय, (गणित) येलक्त्रोनोविय।

(2) किसी शब्द का केवल एक अर्थ हो किन्तु पारिभाषिक अर्थ में प्रयुक्त होने पर कई अर्थ हो जायं। जैसे सग्लसूयूश्शीय—(विद्युतशास्त्र)—उजग-दज्भूयूचीय।

(3) किसी शब्द के औचित्य के बारे में कोई शंका हो जैसे जेम्ल्या (विद्युतशास्त्र)—जेम्ल्या।

अर्थों की व्याख्या और स्पष्टीकरण रूसी भाषा में शब्दों के विभिन्न अर्थों के साथ ही दे दिए गये हैं। साथ ही इन अर्थों का स्पष्टीकरण यूक्रेनी भाषा में भी दिया गया है।

विभिन्न अर्थों के प्रारम्भ में दी गई व्याख्या या स्पष्टीकरण सभी अर्थों से सम्बद्ध है। (क) अरब अंकों के ठीक बाद लिखे गये स्पष्टीकरण और व्याख्या इन अंकों से गिनाये सभी अर्थों के लिए हैं। जैसे उस्त्रोइस्त्वो (पदार्थ)। यहां यह अभिधान उस्त्रोइस्त्वो के सभी अर्थों ज्लागदा, क्लइतूवानिया, उस्तनोवका, उस्तातकुवानिया, अव्लदनान्नया, प्रीस्त्रोय से सम्बद्ध है। (ख) पस्तायन्निय में दिखाया गया अभिधान (विद्युतशास्त्र) उनके दोनों अर्थों पस्तीनिय और स्थालिय के लिए है। जिन व्याख्याओं और स्पष्टीकरणों के बाद दो बिन्दु लगे है, वे अमुक शब्द के सभी अर्थों से सम्बद्ध हैं। उदाहरणार्थ—सवपदात् शब्द के साथ दिया गया अभिधान (गणितशास्त्र) प्रकट करता है कि सवपदात् के दोनों अर्थ ज्विगातीस्या और प्रिस्तवाती गणितशास्त्र में प्रयुक्त होते है। रोमन अंको के ठीक बाद दिए गये स्पष्टीकरण और अभिधान क्रियाविशेषण भी शब्द के सभी अर्थों से सम्बद्ध हैं।

द्व्यर्थक या अनेकार्थक शब्दों की अर्थव्याख्या और स्पष्टीकरण केवल एक शब्द के साथ दिये गये हैं; जैसे कि गेरमतीजात्सिया, गेरमतिजीरोवान्निय, गेरमतीजीरोवात, गेरमतिजीरूयूश्शीय, गेरमतिजेवान्निय, गेरमतिचेस्कीम, गेरमतीचनोम्त। गेरमतीचनिय शब्दसमूह में केवल पहले शब्द गेरमतिजात्सिया की व्याख्या दी गई है। □ निशान, ऐसे समस्त शब्दों को बताता है जो स्वयं में कोई पारिभाषिक शब्द नहीं हैं।

चीनी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

जनसंख्या की दृष्टि से चीनी भाषा बोलने वाले व्यक्तियों का संसार की सभी भाषाओं में प्रथम स्थान है। वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण की दृष्टि से इसकी विशेषता इसकी एकाक्षरता है अर्थात् इसके मूल शब्द प्रायः एकाक्षर हैं। नवीं सदी से ही चीन के हर भाग में दो प्रकार की भाषा का प्रयोग होता है: (1) बोलचाल की भाषा, जो हर 10-15 मील पर बदल जाती है तथा (2) साहित्यिक भाषा, जो व्याकरण और शब्द प्रयोग आदि की दृष्टि से पूरे चीन में लगभग एक है। कहते है कि फूहै नाम के व्यक्ति ने 3200 ई० पू०

चीन में लेखन का आविष्कार किया। चीनी भाषा में प्रत्येक शब्द या भाव के लिये ही चिह्न उपस्थित हैं। इसी कारण इसे भावमूलक लिपि कहा जाता है। जहां हिन्दी में 54 और अंग्रेजी में 26 चिह्न से काम चल जाता है वहां चीनी में कई हजार चिह्न याद रखने पड़ते है।

सन् 1946 से पहले चीन में प्रकाशित होने वाले वैज्ञानिक लेख मुख्य रूप से अंग्रेजी, फ्रेन्च या जर्मन में लिखे जाते थे और उनका संक्षिप्त सार चीनी भाषा में दिया जाता था किन्तु जनक्रान्ति के बाद चीन ने यह राष्ट्रीय नीति बना दी है कि सभी वैज्ञानिक लेख चीनी भाषा में लिखे जाने चाहियें। चीनी लोग ऊँचें भाषाविज्ञ होते हैं। सन् 1953 मे डा० निधम ने चीन की वैज्ञानिक शब्दावली और वैज्ञानिक साहित्य के बारे में दो लेख लिखे थे। इनके अनुसार चीनी राष्ट्रीय एकेडमी से 24 अनुसंधानशालायें और अन्य प्रयोगशालायें सम्बद्ध थी। एकेडमी का प्रकाशन विभाग 10 वैज्ञानिक पत्रिकायें स्वयं प्रकाशित करता था और 20 विभिन्न समितियों के लिये निकालता था। निधम ने वैज्ञानिक को चीनी भाषा का अध्ययन करने के बारे में लिखा है कि इस भाषा की तुलना रासायनिक व्यूहाणुओं और परमाणुओ से की जा सकती है। इसके शब्द 214 परमाणुओं के Permutation और Combination से बने करोड़ों अणु हो सकतें हैं। एक योजना में 7 परमाणु तक हो सकते है और यह परमाणु एक ही संकेत में 35 बार दोहराये जा सकते है।

केम्ब्रिज विश्वविद्यालय में चीनी भाषा के अध्यापक डा० मैंके और मि० माइकेल हलिडे ने चीनी वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में निम्न बातें कहीं हैं: चीनी भाषा सहस्रों चित्र-शब्दों द्वारा लिखी जाती है जो एक स्वतंत्र अक्षर के रूप में बोला जाता है और जो एक विचार का प्रतिनिधित्व करता है। चीनी भाषा में लगभग 4 हजार शब्द-चित्र प्रयुक्त हो रहे हैं किन्तु प्रतिमानित चीनी भाषा में लगभग 400 अक्षर हैं जिनकी ध्वनि अलग-अलग है। इन ध्वनियों की चार उप-ध्वनियां हैं और इस प्रकार लगभग 1400 ऐसे ध्वनि-अक्षर बन जाते है जिनके अक्षर-चित्र तों समान होते हैं किन्तु जिनकी ध्वनियां और अर्थ विभिन्न

होते हैं। चीनी भाषा में संकेत अक्षरों द्वारा वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करना अधिक आसान था किन्तु यह अक्षर-संकेत टेढ़े-मेढ़े, तर्कहीन और याद रखने में कठिन हैं, फिर भी इन अक्षरों ने चीन, जापान, कोरिया की सभ्यताओं को सदियों तक एकता प्रदान की है। सारी पत्र-पत्रिकाएं और उपन्यास पढ़ने के लिये चीन के लगभग एक हजार लाक्षणिक अक्षरों का ज्ञान होना जरूरी है। यह एक प्रकार की बुनियादी चीनी भाषा है जो लगभग एक-दो पीढ़ी पहले चीन में चालू की गई थी। साहित्यिक अथवा वैज्ञानिक अध्ययन के लिये दो से तीन हजार शब्दों का ज्ञान होना जरूरी है किन्तु इतने अधिक शब्दों का स्मरण करने में कठिनता इसलिये नहीं है कि इसके 214 बुनियादी तत्व ऐसे हैं जो संयुक्त शब्द बनाते हैं। प्रारंभ में उन पदार्थों के चित्र थे जिनको वे व्यक्त करते है ठीक उसी तरह जैसे आज बिजली के इन्जीनियर धारित्र (कन्डेसर), परिवर्तनशील अवरोधक (वेरीयेबिल रेसिसटेन्स) और विद्युतधारा के संकेतों द्वारा किसी विचार को पेश करते हैं। उसी प्रकार इन पदार्थ-चित्रों को लिखने से चीनी भाषा के विचार प्रकट किये जा सकते हैं। यह माना कि पिछले तीन हजार वर्षों में इनमें से अधिकांश चित्र अत्यधिक जटिल हो गये हैं और आसानी से पहचाने नहीं जा सकते किन्तु अक्षरों के इतिहास द्वारा उनको समझा जा सकता है। उदाहरण के लिये चीन में आराम के लिये जो संकेत-शब्द बनाया जाता है वह पेड़ की छाया में बैठा हुआ मनुष्य है। अकेले के लिये शब्द-चित्र है हाथ में एक चिड़िया और दुकले के लिये हाथ में दो चिड़िया। पत्नी के लिये हाथ में झाड़ू लिये एक स्त्री, बीच रास्ते से भाग जाने के लिये एक दरवाजे में भागते हुए मनुष्य का चित्र है, काले के लिये किसी मोखले से लपटों द्वारा निकलते हुए धुएं का चित्र है, अच्छा या प्रसन्न के लिये नारी के हाथ में शिशु है।

चित्रलिपि भाषा के बारे में एक बात कहना और आवश्यक है। लोग कहते हैं कि यह भाषा बड़ी अस्पष्ट है और यह किसी हद तक सच हैं, क्योंकि इसमें

वचन, काल, लिंग आदि अन्य भाषाओं की अपेक्षा बहुत स्पष्ट नहीं हैं। किन्तु साथ ही चीनी भाषा के शब्द अत्यन्त सुन्दर हैं और सारगर्भित हैं। उदाहरण के लिये 'लिंग' शब्द का अर्थ है आध्यात्मिकता। परन्तु इतना कहने से उसका अर्थ स्पष्ट नही होता। आप यह कल्पना कीजिये कि पहाड़ों में दूर किसी अत्यन्त सुन्दर स्थान पर एक मन्दिर बना हुआ है। आप सुन्दर, विशिष्ट और सुसंस्कृत व्यक्ति के साथ उस मन्दिर को देखने जाते हैं। वहां का पुरोहित बहुत बुद्धिमान है। आपका साथी अच्छा है, दृश्य सुहावना है और मौसम साफ है। अब इस स्थान की जो पवित्रता है वह लिंग शब्द में समाई हुई है।

सन् 1955 में **लिखित-चीनी-भाषा** को सरल बनाने के लिये एक समिति नियुक्त की गई थी जिसने 517 संकेत शब्द और 54 मूल तत्वों से इस लिपि को बनाने की सिफारिश की थी। ऐसा करने से मूल 1700 संकेत शब्दों को याद करना नहीं पड़ेगा। यह लिपि देश के सभी अखबारों और पत्र-पत्रिकाओं में आरम्भ हो गई है और इससे लगभग 7 हजार शब्दों का सरलीकरण हो जायेगा। एक जनवरी सन् 1956 से चीनी भाषा के शब्दों को बायें से दायें लिखने की प्रथा शुरू हुई। इससे पहले यह शब्द ऊपर से नीचे लिखे जाते थे जैसा कि जापानी में अब भी होता है।

चीनी भाषा विश्व के अन्य भाषा परिवारों से अलग है और इसमें अधिक विभक्तियां नहीं है। इसलिये यूरोपीय भाषाओं के जानकार के लिये इस भाषा को जानना काफी कठिन है। चीनी भाषा में शब्द भेद बहुत स्पष्ट नहीं है क्योंकि एक ही शब्द वाक्य मे अपने क्रम के अनुसार विभिन्न प्रकार से काम में आता है। चीनी भाषा के पश्चिमी विद्वानों ने चीनी तकनीकी शब्दों का अनुवाद करने में अक्सर इसीलिये बहुत गलतिया की है। उदाहरण के लिये अल्फ्रेड फोर्क ने खो लू शब्द का अर्थ चित्रकारी के साथ कपड़ा बुनना किया है। खो लू शब्द की उत्पत्ति पहली शताब्दी में हुई थी। उस समय सिल्क में चित्र बनाकर बुनने की कला आरम्भ नहीं हुई थी। खो लू शब्द का अर्थ हुआ भवन को सजाना, उसपर चित्र बनाना, अथवा नक्काशी करना। इसका कपड़े

से कोई सम्बन्ध नहीं। शायद अल्फ्रेड फोर्क ने जब इस शब्द का अनुवाद किया तो उनके मस्तिष्क में खोलू शब्द था जिसका अर्थ है फूलकारी।

दूसरा उदाहरण है न्याग। अधिकतर लोगों ने इसका अर्थ आसवन (डिस्टीलेशन) किया है परन्तु इसका अर्थ है किण्वन (फरमेन्टेशन)। अनेक शब्दों में अनुवादकों को बहुत परेशान होना पड़ा है। मारसेल ग्रेनेट का कथन है कि चीनी भाषा में एक अक्षर यूरोपीय भाषा के किसी भी शब्दांश से अधिक महत्वपूर्ण प्रतीक हैं। दूसरी ओर ए० एफ० राइट का कहना है कि "चीनी भाषा के प्रत्येक अक्षर में अनेक अर्थ निहित है जो उसकी भाषा के लम्बे इतिहास में पाये गये हैं, और चीन की प्राचीन साहित्यिक परम्पराओ द्वारा उसमें और भी व्यापक सन्दर्भ जुड़ गये हैं इसलिये चीनी शब्दों की पूर्ण व्यजना को जाने बिना उनके अनुवाद की समस्या बड़ी विकट हो जाती है।"

वैज्ञानिक और तकनीकी लेखों में प्रयुक्त बुनियादी शब्दों की उत्पत्ति पर अगर हम विचार करें तो हमें दिलचस्प बातें पता लगेंगी। निधम ने 110 शब्द यों ही लेकर उनकी व्याख्या की तो उन्हें पता लगा कि यह शब्द तीन प्रधान वर्गों से उत्पन्न हुए थे। अमानवीय प्राकृतिक वस्तुओं की रेखाओं से, मानवीय शरीर और उसके वर्गों की रेखाओं से और मानवीय क्रियाओं से। इन प्राचीन चित्र-लेखों से कुछ तकनीकी जानकारी प्राप्त हो सकती है। उदाहरण के लिये 'चू' शब्द का अर्थ है नाव। अब हम दो हजार ई० पू० के एक लेख को देखें तो उसमें चू शब्द का जो चित्र है उसमे आजकल की नाव नही है, बल्कि एक चौखूटी नाव है जिसमें एक पतवार है और एक हाथ है। यही बात कुंग शब्द के साथ है जिसका अर्थ धनुष है। इस शब्द का जो चित्र आपको मिलेगा उससे भी पता लगेगा कि ईसा से दो हजार वर्ष पूर्व चीनी लोग किस प्रकार का धनुष काम में लाते थे।

तकनीकी शब्दों के साथ सबसे बड़ी कठिनाई यह है कि अक्सर एक ही शब्द विभिन्न वस्तुओं के लिए प्रयुक्त होता है क्योंकि इस बीच मे वस्तु बदल

गई है परन्तु शब्द वही रहा है। तकनीक के इतिहास की दृष्टि से यह बड़ी गड़बड़ चीज है क्योंकि आपके पास कोई ऐसा लिखित सबूत नही है जिससे यह पता लगे कि वस्तु में अन्तर कब हुआ। उदाहरण के लिये 'वंग' शब्द है, जिसका अर्थ पहले तांबा था और बाद में पीतल हो गया है। इसी प्रकार 'ठो' शब्द का अर्थ पहले पतवार था और अब रडर हो गया है। जहाजरानी के इतिहास में यह जानना बहुत जरूरी है कि पतवार के स्थान पर रडर कब आया। ऐसी अवस्था में यह करना पड़ेगा कि हम उन तमाम पुस्तकों को पढ़ें जिनमें इस शब्द का प्रयोग हुआ है और उसी सन्दर्भ में यह जानने की कोशिश करें कि इस शब्द का अर्थ क्या है।

फिर भी हमे शब्दों के उपयोग का भी अध्ययन करना पड़ेगा। जैसे हुओ-याओ का अर्थ है 'बारूद' और कहीं भी इसका अर्थ बदला नहीं है। दूसरे शब्दों में यह कहा जा सकता है कि 'हुओ' शब्द का मतलब है कार्बन, गन्धक और नाइट्रेट का मिश्रण, चाहे वह किसी अनुपात में मिलाया गया हो। इसी प्रकार धातु-शोधन विज्ञान से सम्बन्धित शब्दावली काफी रूढ़ है। सौभाग्यवश इस क्षेत्र में वस्तुओं की परिभाषा बहुत अच्छी की गई है। जैसे सेंग-थीय का अर्थ हमेशा (कच्चा) ढलवा लोहा होता है, और कांग का अथ इस्पात है। शू-थीय का अर्थ है (पका) पिटा लोहा।

इंजीनियरिंग के क्षेत्र में बड़ी संख्या में विशिष्ट शब्द मिलते हैं जिन पर भरोसा किया जा सकता है। उदाहरण के लिये चैन पम्प को फानचे कहते हैं और यह शब्द दूसरी शताब्दी या पहली शताब्दी से प्रयोग में आया।

मध्यकालीन युग मे यूरोपवालों को तकनीकी शब्द गढ़ने में जैसी कठिनाई हुई वैसे ही चीनियों को भी हुई। उदाहरण के लिये घड़ी का नाम है त्सु-मिंग-चुंग (स्वयं बजने वाली घंटी), परन्तु यह शब्द 17 वीं शताब्दी में जेसुइटों के आने के बाद बना और शायद उनके क्लाक शब्द का अनुवाद है। जेसुइट लोग जो घड़ी लाये उसको स्वयं बजने वाली घड़ी कह दिया गया, यद्यपि यह

चीन के लिये कोई नई चीज नहीं थी। बहुत पहले 8वीं शताब्दी में उनके पूर्वजों ने इस प्रकार की घड़ियां बनाई थीं परन्तु वह उनका नामकरण नहीं कर सकें थे। 1012 ईस्वी में सू-सुंग, ने सम्राट को अपना ज्योतिष-सम्बन्धी घन्टा-घर भेंट किया। उस समय उसने सम्राट को लिखा कि किसी एक नाम से इस वस्तु के विभिन्न कार्यों का अर्थ व्यक्त नहीं किया जा सकता इसीलिये इस वस्तु का कोई बड़ा और व्यापक नाम होना चाहिये। उसने सम्राट से प्रार्थना की कि वे इस घन्टाघर को कोई उचित नाम दें। परन्तु सम्राट की आयु केवल 17 वर्ष की थी और वे कोई नाम नहीं दे सके। किसी और ने भी इसका नामकरण नहीं किया और यह घड़ी बेनाम ही रह गई। 600 वर्ष बाद जब जेसुइट नई घड़ी लाये तब उनको त्सु-मिंग-चुंग नाम दिया गया।

तकनीकी नाम ढूँढने में उत्पन्न होने वाली कठिनाइयों के बहुत से उदाहरण हैं। चौथी शताब्दी ईसा पूर्व में जेड (सम्भवतः धातु सम्बन्धी कोई शब्द) के गुणों की चर्चा है। वे लोग जेड की वीरता और उदारता का जिक्र करते हैं, जबकि उनका मतलब है कि जेड कितना कठोर है या भुरभुरा है। इसी प्रकार 12वीं और 13वी शताब्दी में कन्फ्यूशियन दार्शनिक प्रकृति के प्रसार (Expansive) और संकोच (Contractive) सम्बन्धी शक्तियो के बारे में बात करते समय शैन और कुई प्राचीन शब्दों का ही उपयोग करते है, जिनका अर्थ है देवता और राक्षस, क्योंकि नये शब्दों का बनाना उन्हें कठिन लगा।

चीनी अनुवादकों के सामने आज यह समस्या है कि शब्दो की ध्वनि को ज्यों का त्यों अपनी लिपि में उतार लें या वर्तमान चीनी शब्दों का उपयोग करें। यद्यपि ऐसा करने में उनके अर्थ में अन्तर पड़ जायेगा। मिसाल के तौर पर एक शब्द है वी-थामिग जो अंग्रेजी शब्द विटामिन का चीनी लिप्यन्तरण है। परन्तु इसका अर्थ होता है भाग्य। इसका अनुवाद किया जाए तो होगा सेंग-ची-स जिसका अर्थ है 'जीवित मशीन का शुद्ध अथवा आवश्यक अंग'। इस शब्द में विटामिन की आत्मा भले ही प्रच्छन्न हो परन्तु इस का अर्थ विटामिन किसी की समझ में नहीं आयेगा।

चीनी भाषा में वैज्ञानिक शब्दों की परिभाषाएं यूरोपियन शब्दों की परिभाषाओं की तुलना में अनिश्चित हैं। उदाहरण के लिये एक शब्द Ching है। इसका आरम्भ में अर्थ करघे का ताना था किन्तु बाद में चिंग शब्द आगे लिखे अर्थों के काम आने लगा—किसी जैविक पदार्थ, स्नायुओं, धमनियों आदि का पात्र या कोष, अक्षांश की मध्याह्न रेखा, मौलिक रेखाओं का अक्स या योजना बनाना या नियंत्रण करना या सजाना अथवा किसी राज्य का प्रशासन करना, स्थिर करना और इसलिये स्थिर नक्षत्र, एक सिद्ध नियम या सिद्धान्त इसलिये बौद्ध सूत्र या प्रार्थना, किसी सिद्धान्त का पालन करना, भूतपूर्व, निकल जाना।

एक शब्द के इतने अर्थ हैं और ये संदर्भ के अनुसार निश्चित होते हैं। चीनी भाषा में व्यक्तिवाचक नाम रेखांकित होता है। अन्य भाषाओं से उधार लिये गये शब्दों के लिये कुछ संकेत लगाये जाते है, पर विदेशी भाषा से कम ही शब्द उधार लिये जाते हैं, अधिकतर नये शब्द ही बनाये जाते है। इसके लिये चीनी भाषा मे विदेशी भाषा के शब्दों के विभिन्न भागो का अनुवाद कर लिया जाता है और उनको चीनी भाषा की धातुओं से व्यक्त किया जाता है। इस तरह वैज्ञानिक शब्द चीनी धातुओं से ही बनाये जाते हैं और जिसके कारण चीनी विद्यार्थियों को अत्यधिक सुविधा हो जाती है। अन्य भाषाओं के विद्यार्थियों के लिये Hydrometer को समझने के लिये यह जानना आवश्यक होता है कि हाइड्र का अर्थ पानी है और मीटर का अर्थ मापा है जबकि चीनी विद्यार्थी अपनी भाषा में हाइड्रोमीटर के लिये जलमापी ही इस्तेमाल करते हैं। यदि वैज्ञानिक शब्द प्राचीन भाषा की धातुओं से बनाये जाते है तो भी उनसे शब्द के अर्थ का कुछ संकेत मिल जाता है। उदाहरण के लिये चीनी भाषा में जितने भी संकेत अक्षर तरल पदार्थों के लिये है उनमें जल तत्व का संकेत मौजूद रहता है और जितने भी शब्द धातुओं के लिये हैं उन सब में स्वर्ण तत्व मौजूद रहता है। इस तरह चीनी भाषा के वैज्ञानिक साहित्य को एक ऐसा व्यक्ति भी आसानी से समझ लेता है जो विज्ञान को नही जानता। प्राचीन शास्त्रीय और साहित्यिक चीनी भाषा लगभग इसी प्रकार के सकेतों मे परि-

पूर्ण थी जैसे टेलीग्राफिक भाषा होती है। टेलीग्राफ की भाषा में जैसे क्रियायें और विशेषण और दूसरे शब्द आमतौर पर नहीं लगाये जाते किन्तु फिर भी उसके अर्थ समझ में आ जाते हैं, उसी प्रकार की परम्परा चीनी भाषा मे थी। इस कारण वैज्ञानिक साहित्य निर्माण करने के लिये आज चीनी भाषा एक जीवित भाषा बन गई है। विद्युत, बिजली के मिस्त्री, टेलीफोन, सिनेमा और इलक्ट्रोन, माइक्रोस्कोप आदि के लिये चीनी भाषा मे जो शब्द इस्तेमाल किये जाते हैं उनके क्रमश. अर्थ होते है: चमकने वाली बिजली, श्वांस, चमकने वाली बिजली + श्वास लोब, चमकने वाली बिजली + बात, चमकने वाली बिजली + छाया, और चमकने वाली बिजली + कण + रहस्योद्घाटन + सूक्ष्म + पदार्थ + दर्पण।

चीनी भाषा में उस पारिभाषिक शब्दावली को व्यक्त करने मे बड़ी कठिनाई हो रही है जो किसी आविष्कारकर्त्ता के नाम पर बनाई गई है। अनेक प्रमेय, अनेक रासायनिक प्रक्रियायें, अनेक उपकरण और मशीनें तथा अनेक इकाइयाँ इसी प्रकार के यूरोपीय और अन्य देशों के नामों से बनी हैं। चीनी भाषा मे किसी भी अचीनी भाषा नाम को ध्वन्यात्मक शुद्धता के साथ लिखना या बोलना बड़ा कठिन है इसलिये चीनी भाषा में शुद्ध लिप्यतरण का काम बड़ा कठिन हो गया है। चीनी भाषा मे चीनी शब्दों को इस प्रकार रूपान्तरित कर दिया गया है कि जिससे रासायनिक तत्वो के नामों को उनसे व्यक्त किया जा सके। चीनी भाषा में लिखे गये किसी रासायनिक तत्व को देखने पर तुरन्त इस बात का पता चल जाता है कि यह धातु है अथवा अधातु, तरल है अथवा ठोस है। इसके साथ ही अधिकांश वैज्ञानिक और टैक्नीकल विषयों से सम्बंधित पदार्थों और वस्तुओ के लिये बनाये गये शब्द तथा वैज्ञानिक सिद्धान्तों के लिये बनाये गये शब्द उन मूल तत्वों से निर्मित किये गये हैं जिनके बारे मे शिक्षित चीनी को कुछ न कुछ ज्ञान होता है। इसलिये आमतौर पर अधिकांश वैज्ञानिक शब्दों के कुछ अर्थ अर्धशिक्षित चीनी की समझ में भी आ जाते हैं ठीक उसी प्रकार जैसे कोई पश्चिमी यूरोप का लैटिन और ग्रीक भाषा जानने

वाला व्यक्ति वैज्ञानिक शब्दों के अर्थ समझ लेता है। चीनी भाषा में आधुनिक युग में नये शब्द गढे जा रहे हैं। उदाहरण के लिये Lanthanum, Palladium, Bismuth अथवा Argon जैसे मौलिक तत्वों के चीनी शब्द बनाने के लिये क्रमशः lan, pa, bi और ya अंशों को चीनी भाषा में नवीन भावचिह्नों द्वारा व्यक्त कर देंगे। धातु और गैस शब्दों के नये भावचिह्न बनाने के लिये धातु-तत्व अथवा वाष्प-तत्व के भावचिह्न को इस्तेमाल किया जाता है।

जापानी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

जापानी भाषा अभिव्यंजना शक्ति में संसार की सर्वोच्च भाषाओं में से एक है। इसकी वर्णमाला मे लगभग 10,000 भावलिपि चिह्न हैं जिनमें मे लगभग 200 ही काम आते हैं। कहते हैं जापान की वर्तमान लिपि तीसरी सदी के आसपास चीनी लिपि के आधार पर बनाई गई है। किसी बौद्ध ने (जो सस्कृत का विद्वान था) इसे बनाया। इसलिये उसने जापानी वर्णमाला का नाम अइएओऊ रखा।

जापानी भाषा में वैज्ञानिक विषयो और विचारों की अभिव्यक्ति के लिये उपयुक्त तकनीकी शब्दों की रचना का कार्य इसलिये सम्भव हो सका क्योंकि जापानी भाषा को 'कंजी' नामक चीनी लिपि प्राप्त थी। इसकी विशेषता यही है कि चित्रलिपि होने के कारण इसके सकेत-चिह्न प्रतीकात्मक है और इन चिह्नों का बहुत बड़ा सग्रह जापानी भाषा में मौजद है। किसी भी नये विचार को व्यक्त करने के लिए इन चिह्नों का अलग-अलग या उनको मिलाकर प्रयोग किया जा सकता है। अथवा इनकी सहायता से विज्ञान और शिल्प के आविष्कारों के लिए उपयुक्त पर्यायवाची भी बनाये जा सकते है।

चीन की इस कंजी नामक भावचित्र लिपि का जापान में, छटी शताब्दी के अन्त में चीनी तथा कोरियाइ बौद्ध प्रचारकों ने प्रचार किया था। आरम्भ में इस लिपि की विशेषता यह थी कि जिन वस्तुओं का बोध कराना होता था, उनका मोटा-मोटा खाका खींच दिया जाता था। भावप्रधान विचारों को व्यक्त करने के लिये दो या तीन चिह्नों को मिलाकर नया अक्षर बना लिया जाता

था। किन्तु समय बीतने पर ये मूल अक्षर आकृति में धीरे-धीरे बदलते गये और इनका पहले जैसा रूप नहीं रहा।

आज इस लिपि का जो रूप उपलब्ध है, उसमें सबसे सरल आकृति के अक्षरों को छोड़ कर अधिकांश अक्षर आम लोगों को और विशेषरूप से नये सीखने वालों को निष्प्राण और निरर्थक लकीरों का जाल सा लगते हैं क्योंकि उनका सम्बन्ध उन चीजों से बिल्कुल मालूम नहीं पडता जिनका वे बोध कराते हैं।

चीनी मानचित्रों के द्वारा आठवीं शताब्दी के अन्त में जापानी में काता-काना और हिराकाना नामक दो प्रकार की जापानी ध्वन्यात्मक वर्णमालाएं बन गई थीं। दोनों मे एक समान पद 'काना' है। यद्यपि प्रत्येक जापानी शब्द 'काना' में लिखा जा सकता है, परन्तु इसने भावचित्रों का स्थान नहीं लिया है बल्कि काना वर्णमाला भावचित्रों के साथ गौण रूप में चलती है। इसका प्रयोग आमतौर पर कुछ क्रियाविशेषण, विभक्तियो, विस्मयादिबोधक अव्ययो को व्यक्त करने के लिए होता है।

काताकाना अक्षरों का सामान्य प्रयोग औपचारिक दस्तावेजों में होता है, या फिर विदेशी नाम लिखने में, तार देने में और बच्चों की प्राथमिक पुस्तकें छापने मे। आजकल उच्च शिक्षा और विज्ञान सम्बन्धी साहित्य लिखने में भी इसी का प्रयोग होता है। 'हिराकाना' लिपि प्रवाही लिपि के रूप में, पत्र-व्यवहार मे तथा पुस्तकों व समाचार-पत्रों आदि में प्रयुक्त होती है।

जापान के शिक्षा मंत्रालय ने सन् 1948 से 1958 तक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली की अनेक सूचियां प्रकाशित की हैं। इनमें गणित, भौतिकी, रसायन, प्राणि-विज्ञान, वनस्पति-विज्ञान, यान्त्रिक इंजीनियरी, विद्युत इंजीनियरी, सिविल इंजीनियरी, नौशिल्प तथा जहाजी इंजीनियरी, खनन तथा धातु विज्ञान, स्थापत्य तथा पुस्तकालय विज्ञान आदि पर भी शब्दावली-सूचियां शामिल हैं। निम्नलिखित तालिका में इन शब्दावलियों का ब्योरा, उनके विषय, शब्दों की संख्या तथा प्रकाशन तिथि दी गयी है।

क्रम संख्या	विषय	शब्द संख्या	प्रकाशन वर्ष
1.	गणित	2,200	1954
2.	भौतिकी	3,600	1954
3.	रसायन	7,900	1955
4.	प्राणी-विज्ञान	2,500	1654
5.	बनस्पति-विज्ञान	3,200	1956
6.	यांत्रिक इंजीनियरी	9,000	1955
7.	विद्युत इजीनियरी	11,000	1957
8.	सिविल इजीनियरी	6,500	1954
9.	नौशिल्प एवं जहाजी इंजीनियरी	9,000	1955
10.	खनन एवं धातुविज्ञान	4,800	1954
11.	स्थापत्य	6,234	1955
12.	पुस्तकालय विज्ञान	5,000	1958

ये शब्दावलियां दो भागो मे है —जापानी-अंग्रेजी और अंग्रेजी-जापानी। इनमें परिभाषाएं नही दी गयी है, केवल वर्णक्रमानुसार सीधे-सीधे शब्दों के पर्याय दिये गये है। प्रत्येक शब्दसूची में तीन कालम है। जापानी-अंग्रेजी शब्दावली सूची में पहले कालम में जापानी भाषा में निर्मित वैज्ञानिक शब्द रोमन लिपि में, दूसरे कालम में उसी शब्द का काना और कंजी लिपि में लिप्यन्तरित रूप तथा तीसरे कालम में जपानी शब्द का अंग्रेजी पर्याय दिया गया है। अंग्रेजी-जापानी शब्दावली सूची में प्रथम कालम में अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्द रोमन लिपि में, दूसरे कालम मे जापानी पर्याय जापानी लिपि (काना और कंजी लिपि) में तथा तीसरे कालम में जापानी पर्याय रोमन लिपि में दिया गया है। वर्तनी आदि की शुद्धता की दृष्टि से शब्दावली सूचियां बहुत ऊंचे स्तर की है और वे भली प्रकार छापी गयी हैं। शब्दावलियों में आमतौर पर अंग्रेजी मे एक भूमिका है जिसमें उन सूचियों की प्रकाशन योजना का इतिहास दिया गया

है। साथ ही इसमें जापानी शब्दावली को प्रामाणिक बनाने के लिए जिस पद्धति तथा सिद्धान्तों का अनुसरण किया गया है उनकी भी चर्चा की गई है। यही नहीं ऐसे नियम भी अपनाये गये है जिनसे प्रचलित एक ही वैज्ञानिक शब्द के अनेक जटिल पर्यायों का सरलीकरण किया जा सके।

इन शब्दावली सूचियों में पारिभाषिक शब्दों का चयन निम्नलिखित सिद्धान्तों के अनुसार किया गया है :

(1) ऐसे ही शब्द चुने जायं जो सरलता और सुगमता से समझ मे आ जाये।

(2) बोलचाल की भाषा के उन शब्दों को वैज्ञानिक शब्दावली का अग बना लिया जाय जो वैज्ञानिक विचारों के शुद्ध रूप में द्योतक हैं।

(3) ऐसे विदेशी शब्दों और अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को मान्यता दी जाय जो व्यवहार मे आने लगे है और काना लिपि में लिखे जाते हैं।

(4) जहाँ तक सम्भव हो ऐसे सभी शब्दों को छोड़ दिया जाय जिनका उच्चारण तो समान हो पर जिनके अर्थ भिन्न हों।

(5) अग्रेजी के ऐसे शब्दों के बारे मे कुछ निश्चित नीति निर्धारित की जाय जो इग्लैड की तथा अमरीकी अग्रेजी मे भिन्नता रखते हों।

तुर्की में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

तुर्की मे वैज्ञानिक शब्दों की रचना के लिये ग्रीक और लैटिन भाषाओं का सहारा लिया गया है, जो आधुनिक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली का भी आधार है। आरम्भ में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को अंगीकार करने के प्रश्न पर तुर्की के विद्वानों और आचार्यों के दो मत थे। एक पक्ष भाषा की शुद्धता मे विश्वास करने वाला था जो अरबी भाषा की धातुओं से शब्द निर्माण करने की राय देता था। दूसरा पक्ष ग्रीक और लैटिन धातुओं से शब्द बनाने की सिफारिश करता था। अन्त में इस विवाद में दूसरे पक्ष के विचार राष्ट्रीय हित में अधिक सही और व्यावहारिक जान पड़े। फलस्वरूप कुछ पुराने शब्दों के

स्थान पर लैटिन और ग्रीक धातुओं से गढ़े हुए शब्दों का प्रयोग शुरू हुआ। इस नयी शब्दावली की रचना करते समय इस बात की ओर पर्याप्त ध्यान दिया गया कि नये शब्द तुर्की भाषा की ध्वन्यात्मक आवश्यकताओं के अनकूल हों। साथ मे यह बात भी ध्यान में रखी गयी कि जो विदेशी शब्द अपनाया जाय वह वैज्ञानिक विकास की दृष्टि से तीन महत्वपूर्ण भाषाओं—अंग्रेजी, फ्रान्सीसी और जर्मन मे से कम से कम दो भाषाओं में समान हो।

इस क्रान्तिकारी कदम के फलस्वरूप तुर्की भाषा के विकास की दिशा ही बदल गयी। यह नये शब्द गढ़ने के बजाय दूसरी भाषाओं से नये शब्द लेने लग गयी। इसने आधुनिक यूरोपीय भाषाओं से विज्ञान और टैक्नोलोजी के नये जटिल विचार अभिव्यक्त करने योग्य शब्द ले लिये।

तुर्की के पुनर्जीवन की लहर के साथ ही पुरानी भाषा और लिपि मे सुधार हुआ और यथासम्भव अरबी का त्याग किया गया। तुर्की के भाषाविदों ने फारसी अरबी के शब्दों को निकाल कर तुर्की भाषा को शुद्ध करने की कोशिश की और इसके साथ-साथ अरबी-फारसी से जो नये शब्द गढे जा सकते थे, उन्हे भी छोड़ दिया। इसके बजाय उन्होने नयी तुर्की भाषा को लैटिन और ग्रीक पर आश्रित किया जो यूरोपीय सस्कृति की भाषाएँ थी।

तुर्की भाषा ने भी अधिकांश अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को जैसे का तैसा अपना लिया। मैथेमेटिक्स शब्द तुर्की मे मैथेमैटिक है एस्ट्रोनोमी-आस्ट्रोनोमी है और फिजिक्स का फिजिक कर दिया गया है। अन्तर्राष्ट्रीय तकनीकी शब्दो को जरा सा रूपान्तर करके तुर्की भाषा मे कैसे लिया गया है इसके कुछ उदाहरण नीचे दिये गये है। अधिकाश अन्तर केवल वर्तनी का है। इसमें टैक्नोलोजी, और टैलीग्राफी जैसे शब्दों को टैक्नोलोजिक और टैलीग्राफिक जैसे शब्द कर दिया गया है।

तुर्की भाषा का साहित्यिक जीवन सातवीं-आठवी शताब्दी में आरम्भ हुआ था जैसा कि उत्तरी मध्य एशिया के प्राचीन और खोन शिलालेखों से पता लगता है। उस समय यह रचनात्मक भाषा थी। इसमें धातुओं से नये शब्द बनाने की

क्षमता थी। इसकी रचनात्मक प्रक्रिया को तब और बढ़ावा मिला जब मध्य एशियाई तुर्कों में बौद्ध धर्म का प्रचार हुआ। उदाहरण के लिए तुर्की मे ग्यारहवीं शताब्दी का बौद्ध शिलालेख कुदात्कूबिलिक देखिये। परन्तु तुर्कों ने जब इस्लाम धर्म मान लिया तब से तुर्की भाषा उधार लेने वाली भाषा बन गयी। इसमें फारसी, अरबी के शब्दों की भरमार हो गयी। इसका अर्थ यह नही कि इसका अपने पूर्व इतिहास से कोई वास्ता नही रहा। प्राचीन तुर्की भाषा का सांस्कृतिक कलेवर और विचारसंचय सुरक्षित रहा। अब तुर्की मे नये युग के साथ बल्कि और पहले से, तथा नये तूरानी आन्दोलन के शुरू होने से यह भावना उत्पन्न हुई कि गैर-तर्की शब्दो को त्याग कर प्राचीन तुर्की शब्दो का पुनरुत्थान किया जाए। यह मान्यता बडी बलवती थी और इसको व्यावहारिक जामा पहनाया गया।

तुर्की भाषा यूराल-अल्ताई परिवार की एक भाषा है और यह अल्ताई वर्ग में आती है। इसके चार रूप है। इनमें दक्षिणी तुर्की (जिसे ओस्मन बोली भी कहते है) ही आधुनिक तुर्की भाषा है। इसके शेष रूप हैं पश्चिमी तुर्की (जिसमें रूस की किरगीज भाषा भी आती है), केन्द्रीय तुर्की (जिसमें रूस की उजबेक और यारकन्दी बोलिया आती है) और पूर्वी तुर्की (जिसमें अल्ताई तुर्की भी शामिल है)। तुर्की पर राजनैतिक कारणो से फारसी और अरबी का अधिक प्रभाव पड़ा है। हिन्दी मे चाकू, तोप, तमका आदि बहुत से शब्द तुर्की से ही आये है।

तुर्की भाषा में वैज्ञानिक शब्दो का निर्माण करते समय भाषा विज्ञान का पूरा ध्यान रक्खा जाता है। तुर्की भाषा की धातुओं में प्रत्यय जोड़कर पद बनाये जाते है। एक पद बनाने में एक से अधिक प्रत्यय भी जोडे जा सकते हैं। इसमें धातु भी अव्यय के समान होती है। उसमें कभी विकार नही आता और बड़े से बड़े शब्द में भी वह आसानी से पहचानी जा सकती है। जब मूल धातु में अनेक प्रत्ययों को जोड़ा जाता है तो उन प्रत्ययों के स्वर धातु के स्वर के वजन पर कर लिये जाते हैं। यज् धातु में मक् प्रत्यय लगाकर यजमक (= लिखना)

शब्द बनता है। किन्तु सेव धातु में मक लगाकर सेवमक नही बनता वरन् सेव मेक (=प्यार करना) बनता है।

हिब्रू भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

आधुनिक हिब्रू भाषा विज्ञान और टैक्नोलोजी के क्षेत्र में वर्तमान समय की मांग को पूरा करने में इसलिये समर्थ है क्योंकि यह विश्व की सबसे प्राचीन भाषाओं में से एक है, जो ऐतिहासिक विरासत, सांस्कृतिक निधि और विचारों की समृद्धि की दृष्टि से अत्यधिक धनी है। हिब्रू सामी भाषा परिवार से सम्बन्धित है। बाइबिल की पुरानी पोथी (Old Testament) इसी मे लिखी गयी है। 6ठी सदी के बाद से हिब्रू का प्रयोग केवल धार्मिक कार्यों तक ही सीमित हो गया है। प्राचीन काल से ही इसमे दर्शन, चिकित्सा और साहित्य के अनेकानेक ग्रन्थ लिखे गये हैं जिसके कारण इसमें सुनिश्चित अर्थ देने वाले अनेक शब्द उपस्थित है।

हिब्रू को वैज्ञानिक भाषा बनाने मे आधुनिक यूरोपीय भाषाओं के नये वैज्ञानिक विचारों और शब्दों से बड़ी प्रेरणा मिली है। अभी प्रवृत्ति यह है कि हिब्रू की तकनीकी शब्दावली का विश्वविद्यालय शिक्षा के निम्न स्तर तक की पाठ्य-पुस्तकों मे प्रयोग होता है। परन्तु वहाँ के विशेषज्ञ, उच्चतर स्तरो की इजीनियरी और टैक्नोलोजी सम्बन्धी शब्दावली के लिये नवनिर्मित शब्दों की अपेक्षा अन्य भाषाओं में मिलने वाली अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का उपयोग करना पसन्द करते है, जिसका वे हिब्रूकरण कर लेते है अर्थात् वे लिप्यन्तरित शब्दों का प्रयोग करते हैं। इस कठिनाई को हिब्रू भाषा परिषद् दूर करने में लगी हुई है। वह हिब्रू विश्वविद्यालय तथा अन्य संस्थाओं के सहयोग से हिब्रू शब्दावली के एकीकरण और मानकीकरण की चेष्टा कर रही है। ऐसा करने में वह वैज्ञानिक शब्दावली से सम्बन्धित अन्तर्राष्ट्रीय सस्थाओ द्वारा बनाये गये नियमों का अनुसरण कर रही है। उदाहरण के तौर पर हिब्रू में स्टेटिस्टिक्स और अनाटोमी शब्दो के पर्याय स्टेटिस्टिश और अनाटामीजाह बनाये गये हैं।

हिब्रू भाषा में आधुनिक परिस्थितियों के अनुसार बदलने की बड़ी सामर्थ्य दीख पड़ती है। यह उन शब्दों से पता चलता है जिन्हें आधुनिक वस्तुओं का नामकरण करने के लिए बनाया गया है। चश्में के लिए हिब्रू शब्द है मिश्क-फ़ैम और यह शब्द शक्फ धातु से बना है जिसका अर्थ है ध्यान से देखना; समाचार-पत्र है इट्टन जो एट धातु (समय) से बना है। पाश्चात्य भाषाओं से अनुवादित शब्द हिब्रू मे बहुत हैं जैसे पैन्सिल के लिऐ शब्द है इपारोन। उत्तर मे रहने वाले यहूदियों ने अपने यूरोप भ्रमण मे जो जर्मन शब्द पहली शताब्दी मे ले लिये थे, वे भी इजराइल की भाषा में पहुँच गये है। इधर अभी पेलेस्टाइन से अनेक शब्द ऐसे आये है जिन्हें अंग्रेजी में स्थान मिल गया है, जैसे येशीवा (अकादमी)।

आधुनिक फारसी और वैज्ञानिक शब्दावली

आधुनिक फारसी वैज्ञानिक शब्दावली के विकास का मूल स्रोत फ्रेन्च है। इसलिये फारसी भाषा मे वैज्ञानिक शब्दों का अनुवाद फ्रेन्च भाषा के अनुसार हुआ है। आज से करीब 27-28 साल पहले ईरानी सम्राट रजाशाह ने व्यवस्थित रूप से फारसी मे पारिभाषिक शब्दो का अनुवाद कराना शुरू किया और इसके लिये विशेषज्ञों और भाषाविदो के आयोग बनाये गये। दूसरी ओर जनता ने भी इन शब्दो को बोलचाल की फारसी में नाम दिये। आमतौर पर यह पाया गया कि पारिभाषिक शब्दों के मौलिक विचार के लिये फारसी में भी शब्द मौजूद था और इसी शब्द अथवा इससे व्युत्पादित शब्द ने विदेशी पारिभाषिक शब्द का स्थान ले लिया। जैसे ट्रेन शब्द अंग्रेजी मे रेलगाड़ी के लिये आता है लेकिन यह उससे पहले भी अंग्रेजी में मौजूद था और उसका अर्थ होता था क्रम या शृंखला। फारसी में ट्रेन का अनुवाद कतार किया गया। ईरानियों ने टेपरिकोर्डर मे टेप का अनुवाद नेवाड से किया, जिसका अर्थ है फीता (सम्भवत: नेवाड से ही हमारा निवाड़ शब्द बना है) और टेपरिकार्डर के लिये उसी पर आधारित शब्द बनाया गया। इसी प्रकार एक्सरे के लिये शब्द बनाया अक्स बरदारी अर्थात् तस्वीर खिचवाना। वहा पर इस बात की पूरी चेष्टा की

गयी कि विदेशी वैज्ञानिक शब्दों का पूरी तरह फारसीकरण हो जाय। आधुनिक फ़ारसी की यह खूबी है कि फारसी मे अनूदित ये सारे पारिभाषिक शब्द ही लोकप्रिय हुये है और इनका प्रयोग साधारण आदमी भी बोलचाल मे करते है।

इण्डोनेशियन भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

संयुक्त राज्य हिन्देशिया ने अपनी नयी भाषा (भाषा इण्डोनेशिया) को प्राचीन मलय भाषा के आधार पर बनाया है क्योंकि मलय भाषा मे व्याकरण संबंधी कठिनाइयाँ बहुत कम हैं। इसमें कोई धातु रूप या शब्द रूप नहीं है, धातुएँ अधिकांश दो अक्षरों की है, स्वरविन्यास स्थिर है और बाहर से लिये गये शब्द अधिकांश संस्कृत तथा अरबी भाषाओं के हैं। यह ठीक ही कहा जाता है कि मलय भाषा पूर्व की इतालवी भाषा है क्योंकि इसमें कोई कठोर ध्वनियाँ नहीं है।

'भाषा इण्डोनेशिया' मलय परिवार के अन्तर्गत आती है। मलय स्वयं आस्ट्रिक परिवार की भाषा है। इसके शब्द और धातुओं में अधिक अन्तर नहीं है। एक ही शब्द सज्ञा, क्रिया, क्रियाविशेषण आदि सभी का समय पड़ने पर कार्य कर सकता है। उदाहरण के लिये मलय भाषा का एक शब्द सकित' है। इसका अर्थ रोग, रोगी और रोगी होना सभी होते है। बहुवचन बनाने के लिये इसमे अधिकतर पुनरुक्ति करदी जाती है। जैसे रज=एक राजा और रजरज =बहुत से राजा। इसमे सस्कृत के काफी शब्द मिलते है। इसके अतिरिक्त फारसी, अरबी, पुर्तगाली और डच शब्द भी इसमें शामिल है। कुछ संकर शब्द भी है जो आमतौर पर अरबी और सस्कृत के योग से बने है जैसे जवाहर-मनिकम (रत्न)।

भाषा हिन्देशिया को वैज्ञानिक विचारधारा सही तौर पर व्यक्त करने में समर्थ बनाने के लिये हिन्देशिया सरकार ने शिक्षा मन्त्रालय के अन्तर्गत एक परिषद् की स्थापना की है जिसके चार उप-आयोग हैं और अनेक विभाग है। विभागों का गठन 8-12 विशेषज्ञों को लेकर किया गया है जो वैज्ञानिक शब्दावलियों के एकीकरण तथा मानकीकरण के लिए जिम्मेदार है। ये विशेषज्ञ इस

बात की ओर बड़े जागरूक हैं कि केवल वे ही शब्द संग्रह में रखे जायें जो स्थानीय बोलचाल में प्रचलित है और उन सभी डच तथा विदेशी शब्दो को निकाल दिया जाय (1) जो अनावश्यक हैं, (2) जो समझ मे नहीं आते और (3) जो भाषा को बोझिल बनाते हैं। इसका मतलब यह नहीं है कि नये शब्द गढ़ते समय वे अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को भूल जाते हैं। सरकार को अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के महत्व का पता है और सारे अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को उन्होंने ज्यों का त्यों या अपनी जरूरत के मुताबिक थोड़ा सा रूपान्तर करके अपना लिया है।

भाषा हिन्देशिया में नये शब्दों का चलन करने की विधि बड़ी दिलचस्प है। जब नये शब्दों का प्रचलन करना होता है तो मलय या हिन्देशिया प्रेस में उनके शब्दों का प्रयोग शुरू कर दिया जाता है, परन्तु उनके साथ-साथ कोष्ठक में उनके मलय तथा डच पर्याय भी प्रकाशित किये जाते हैं। छः महीने बाद जब जनता उन शब्दों से परिचित हो जाती है, उनके पर्याय प्रकाशित करना बन्द कर देते है, क्योंकि तब यह मान लिया जाता है कि वे शब्द भाषा हिन्देशिया में सम्मिलित हो गये हैं। जिन शब्दों का मलय प्रेस में प्रचलन नही हो पाता उन्हें जनता के लिए कठिन समझ कर त्याग दिया जाता है।

भाषा इण्डोनेशिया की लिपि रोमन अपनाई गई है। उस सुधार द्वारा नयी भाषा को आधुनिक यूरोपीय भाषाओ के सचित अनुभव और उनकी अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दावली का लाभ मिल गया। इसके अतिरिक्त रोमन लिपि को पढ़ने और लिखने में कम समय लगता है। यह लिपि कम जगह घेरती है और इसकी छपाई की लागत भी कम है क्योंकि इसमें केवल 26 अक्षर हैं। रोमन वर्णमाला मे लेखन का प्रत्येक अश स्वतंत्र अक्षर के रूप मे होता है जो एक स्वर या व्यजन की ध्वनि प्रकट करता है। इन रोमन अक्षरों का विन्यास किसी भी भाषा की ध्वनि व्यक्त करने के लिये किया जा सकता है। रोमन लिपि का प्रयोग करके हिन्देशिया मे साक्षरता का प्रचार बढ़ा है। यह रोमन लिपि आज प्राचीन रोम की सीमाओं को पार कर चुकी है। वास्तव में यह अब आधुनिक

सभ्यता का साधन बन चुकी है। इसका उपयोग सबसे व्यापक है और ध्वनि निर्देशन के लिए यह सबसे सुगम साधन है। यहां तक कि आज यह लिपि सचमुच अन्तर्राष्ट्रीय बन गयी है। इसीलिए हिन्देशिया की सरकार ने इसे स्वीकार कर लिया है और अपनी आवश्यकता विशेष के लिये इसमें सुधार कर लिया है।

यूनेस्को के सहयोग से संयुक्त अरब गणराज्य में अरबी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

अरबी-सामी परिवार की प्रमुख भाषा है। इसका जन्म सऊदी अरब में हुआ था। अब यह संयुक्त अरब गणराज्य, अरब, फिलिस्तीन, सीरिया आदि में बोली जाती है। अरबी ने शब्द-समूह की दृष्टि से विश्व की अनेक भाषाओं जैसे अंग्रेजी, फ्रेन्च, फारसी, संस्कृत, हिन्दी, बंगला, मराठी, गुजराती आदि को प्रभावित किया है। अरब लिपि दायें से बायें को लिखी जाती है जिसमें कुल 28 अक्षर है।

अरबी की वैज्ञानिक शब्दावली विज्ञान के क्षेत्र में अत्यधिक महत्वपूर्ण देन है। अरबी के कारण ही आधुनिक विज्ञान की नीव मध्यकालीन यूरोप मे सुदृढ़ हो सकी क्योंकि इसी के माध्यम से पूर्व और पश्चिम की वैज्ञानिक उपलब्धिया अरबी के अनूदित साहित्य में उपलब्ध हो सकीं। मध्यकाल में अरबी और उसकी शब्दावली के योगदान का विस्तृत विवरण प्रथम खण्ड के प्रथम अध्याय में दिया गया है।

आजकल अरबी को सयुक्त अरब गणराज्य में वैज्ञानिक भाषा के रूप में विशेष रूप से विकसित किया जा रहा है। संयुक्त अरब गणराज्य ने यूनेस्को के शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों और तरीकों का व्यावहारिक उपयोग किया है। गणराज्य सरकार की माँग पर श्री आर. डब्ल्यू. जुम्मेल्ट को यूनेस्को ने माध्यमिक विद्यालयों की पाठ्य-पुस्तकों के लिए अरबी भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली बनाने के लिए भेजा था। श्री जुम्मेल्ट ने अरब गणराज्य की राष्ट्रीय

गवेषणा परिषद् के अन्तर्गत वैज्ञानिक शब्दावली के लिए एक केन्द्र की स्थापना की। इस प्रोजेक्ट में सैद्धान्तिक भौतिकी के शब्दों की अंग्रेजी परिभाषाएँ प्रामाणिक अंग्रेजी पुस्तकों से नकल करके उनका अरबी अनुवाद प्रस्तुत किया गया और अरबी भौतिकी विशेषज्ञो के सहयोग से उन परिभाषाओं के अनुकूल अरबी शब्दों की रचना की गयी। शब्द निर्माण के लिये यूनेस्को द्वारा निर्धारित नीचे लिखे सिद्धान्तों और विधियों की सहायता ली गई।

1. इच्छित प्रमुख ग्रन्थ तथा उसके अनुपूरक ग्रन्थों में उपयोग की जाने वाली भाषाएँ और उनकी क्षेत्र सीमाये निश्चित करना।

2. जिन विचारों और संकल्पनाओं (कन्सेप्ट्स) को शब्दावली सूची में लेना है उनकी एक सहमत सूची का संकलन करना। इन संकल्पनाओं के लिये चुने गये शब्द प्रस्तावित होंगे। इसलिये उपयोग की गई किसी भी भाषा से लिये जा सकते हैं।

3. उपरोक्त संकल्पनाओं की परिभाषा के व्याख्यात्मक प्रसग तथा उदाहरणों को एकत्र किया जाय और सकेत रूप में स्रोत का सदर्भ दिया जाय। ऐसी परिभाषाओं और प्रसंगों को अधिक महत्व प्रदान किया जाय जिनके बारे में अन्तर्राष्ट्रीय अथवा राष्ट्रीय मानकीकरण सगठन तथा अन्य सबन्धित संस्थाएँ सहमत हों।

4. उपरोक्त परिभाषाओं और प्रसगों का आवश्यकतानुसार प्रत्येक भाषा में अनुवाद और भाषाचिह्नों (जैसे अ० फा० अंग्रेजी से फ्रांसीसी) का उल्लेख किया जाय।

5. उपरोक्त विचारों के लिये भाषा की जानकारी रखने वाले विषय के विशेषज्ञों द्वारा प्रस्तावित शब्दों का निर्माण करवाया जाय। विशेषज्ञ सुझाव देते समय ऐसे समानार्थक शब्दों का भी उल्लेख कर दे जिनके उपयोग की वे राय नहीं दे रहे हैं परन्तु जिनका उपयोग साहित्य में कहीं-कहीं होता है। प्रादेशिक

अथवा स्थानीय शब्दों के लिये कोष्ठक में यह बताना जरूरी है कि वे किस क्षेत्र में बोले जाते हैं और वह कितना बड़ा है। जब ऐसी संकल्पना की अनुवादित परिभाषा के लिए दूसरी भाषा में कोई शब्द नहीं है, तब इस बात का उल्लेख होना चाहिये। जिन भाषाओं में लिंगभेद है, उनमें प्रत्येक शब्द के बाद पुल्लिंग स्त्रीलिंग या नपुंसकलिंग का संकेत दिया जाना चाहिये।

6. विशेषज्ञों से प्राप्त शब्दावली का संग्रह किया जाना चाहिये।

7. विषय के अनुसार शब्दकोष के प्रकरण, विभाग तथा उपविभाग का निश्चय करना चाहिये।

8. सहमत शब्दों और परिभाषाओं को प्रत्येक प्रकरण के अन्तर्गत क्रम से सजाना चाहिये। इस क्रम के अनुसार इन संकल्पनाओं को स्थायी रजिस्ट्रेशन संख्या दी जानी चाहिये जो इन्डेक्स रिकार्ड कार्ड पर दी जाय।

9 इंडेक्स कार्ड की फोटोप्रति बनानी चाहिये जिससे वह मुद्रण के लिये भेजी जा सके।

7

अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली

संसार की लगभग सभी उन्नत भाषाओं में काफी अंशों मे एक ही वैज्ञानिक शब्दावली प्रयुक्त होती है क्योकि विज्ञान किसी एक राष्ट्र या स्थान तक सीमित नहीं है। विज्ञान की प्रगति मे ससार भर के वैज्ञानिको ने योग दिया है। यही कारण है कि वैज्ञानिक शब्दावली के अधिकाश शब्द अन्तर्राष्ट्रीय रूप धारण करते जा रहे हैं। वैज्ञानिक शब्दावली का प्रयोग अत्यन्त पारिभाषिक सदर्भ में किया जाता है और इसके द्वारा व्यक्त विचारो मे काफी विशिष्टता रहती है जिसका अनुवाद नही किया जा सकता। इसलिये भी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली सभी भाषाओ मे अपनी-अपनी व्याकरण और प्रकृति के अनुसार बनाकर स्वीकार कर ली गई है। वैज्ञानिक नामकरण मण्डल समय-समय पर वैज्ञानिक पदार्थों तथा सकेत-शब्दो की सूची प्रकाशित कर रहा है जो कई भाषाओ मे स्वीकृत हो गई है। इस प्रकार के शब्द-निर्माण के काम में कुल मिलाकर 50 राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय सस्थाये लगी हुई है। एफ० ए० ओ० के कार्यालय में तो इस प्रकार की कई शब्दसूचियाँ प्रकाशित हो चुकी है जिनमे कुछ या सभी राजभाषाओं के समानार्थी शब्दो का विवरण दिया गया है। जैसे 6 भाषाओं में धान व्यापार सूची, तीन भाषाओं में धान की मशीनो की सचित्र सूची और खाद्य-विज्ञान की बहुभाषी सूची। यूनेस्को भी इस क्षेत्र में काम करने वाली संस्थाओं को वित्तीय सहायता दे रही है। इन संस्थाओं में से कुछ ने तीन भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय प्रकाश शब्दावली, 6 भाषाओ में अन्तर्राष्ट्रीय विद्युत् तकनीकी शब्दावली, 6 भाषाओं मे यातायात इन्जीनियरिंग की शब्दावली प्रकाशित की है। इसके अतिरिक्त गैरसरकारी संस्थाओं ने भी इस प्रकार की

अनेक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दसूचियां प्रकाशित की हैं। इन प्रकाशनों में एलजीबीयर के बहुभाषी कोष हैं। इसमें 8 भाषाओं में रसायन-विज्ञान की शब्दावली, 6 भाषाओं में नाभिक विज्ञान तथा औद्योगिक शब्दावली, 6 भाषाओं में टैलीविजन. रेडार आदि की शब्दावली तथा 6 भाषाओं में ऐम्पलीफायर, ट्रान्समीटर तथा रिसीवर की शब्दावली प्रमुख है।

इन कोषों को एक बार देखकर कोई भी निश्चित रूप से यह कह सकता है कि पौधों तथा रासायनिक प्रक्रियाओं के बाइनोमियल (द्विपदी) शब्दावली के अतिरिक्त भी काफी सख्या में ऐसे वैज्ञानिक शब्द है जो संसार की अनेक भाषाओं मे समान रूप से प्रयुक्त हो रहे है। इन सूचियों को देखने से पता चलता है कि 40 से 60 प्रतिशत वैज्ञानिक शब्दावली 3 या इससे अधिक भाषाओ में समान है जबकि कम-से-कम 30 प्रतिशत से अधिक शब्द 6 या अधिक भाषा में समान है।

मोटेतौर पर वैज्ञानिक अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को निम्नलिखित वर्गों में बांटा जा सकता है : (1) माप की इकाइयां, (2) रासायनिक तत्वों के नाम, (3) रासायनिक यौगिकों के नाम, (4) आविष्कारकों के सम्मान में रखे गये शब्द, (5) आविष्कारों द्वारा दिये गये विशेष नाम, (6) वनस्पति और जन्तु विज्ञान की द्विपदी शब्दावली और (7) विश्वव्यापी प्रयोग के अन्य शब्द (माप की इकाइयां)।

इन वर्गों का संक्षिप्त विवरण स्वर्गीय डा० यदुवंशी ने अपने एक लेख 'अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली भाग-2' मे किया था जो 'भाषा' पत्रिका के मार्च 1963 अंक के पृष्ठ 17 पर प्रकाशित हुआ है। उसी लेख का कुछ भाग यहा उद्धृत किया जा रहा है .

तत्वों के नाम—सभी भाषाओं में 103 तत्वों के नामों को ज्यों का त्यों स्वीकार कर लिया गया है। यद्यपि कई भाषाओं में, जिनमें अंग्रेजी भी शामिल है, इनमें से कुछ तत्वो के लिये, जो मानवजाति को काफी समय से ज्ञात थे, सामान्य नाम भी प्रचलित हैं—जैसे सोना, चांदी, तांबा आदि। ये सामान्य

नाम अधिकतर विज्ञानेतर संदर्भ या सामान्य व्यवहार में ही प्रयुक्त होते हैं।

रासायनिक यौगिकों के नाम—ये नाम भी ससार भर मे प्रयुक्त हो रहे हैं और ज्ञात हुआ है कि किसी भी प्रदेश के वैज्ञानिकों ने इनमें से अधिकांश यौगिकों के लिए शब्दावली गढ़ने का प्रयत्न नही किया। इनकी सख्या लाखों में होगी। यहां केवल कुछ उदाहरण ही दिए जा रहे हैं :

Arabic	English	French	German	Russian	Japanese
Atropin	Atropine	Atropine	Atropin	Atropin	Atropin
Bromeed	Bromide	Bromide	Bromid	Bromed	Buromaido
Kafeen	Caffeine	Coffeine	Koffein	Kofein	Kafen
Kloreed	Chloride	Chloride	Chlorid	Khlored	Koreido
Gareavi	Colloid	Colloid	Kolloid	Kolloid	Koroido
Fenol	Phenol	Phenol	Phenol	Fenol	Fenonu

वनस्पति तथा प्राणि-विज्ञान की द्विनाम शब्दावली

आधुनिक यूरोप में वैज्ञानिक अध्ययन की प्रारम्भिक अवस्थाओं मे इन शब्दों का निर्माण आरम्भ हुआ था। उस समय अन्तर्राष्ट्रीय व्यवहार की सुविधा को ध्यान मे रखते हुए सर्वसम्मति से यह तय किया गया कि ऐसे शब्दो के निर्माण के लिए लैटिन भाषा का प्रयोग किया जाये। तबसे ये द्विनाम शब्द सभी भाषाओ मे सार्वजनिक रूप से अपना लिए गए है। ऐसे शब्दो के कुछ उदाहरण है—वनस्पति विज्ञान मे एलबीस एल्बा (Albies alba), एकेसिआ एरामेटा (Acacia aramata), ब्रिजा एरेक्टा (Briza eracta), कैलोमिआ लैटीफोलिआ (Kalomia latifolia) और प्राणि-विज्ञान मे ट्राइसेप्स फेमोरिस (Triceps femoris), टिबिएलिस एंटीरिअर (Tibialis anterior), रेक्टस एब्डोमिनस (Rectus abdominus) और केवम एओर्टिकम (Cavum aorticum).

आविष्कारकों तथा खोजकर्त्ताओं के सम्मान में रखे व्यक्तियों के नाम पर आधारित शब्द

ऐसे शब्दों का क्षेत्र काफी विस्तृत है और ये बहुत से विषयों से संबध रखते है। पहले माप की जिन इकाइयों का वर्णन किया गया है उनमें से अंतिम

आठ शब्द इसी वर्ग में आते हैं। अन्य उदाहरण हैं, फारेनहाइट (एक तापमापी का नाम), मैकेडम (Macadam) (सड़क की एक तरह की एक सतह), एस्टन (Aston) (कैथोड के पास एक अंध अवकाश), आंगर (Anger) (द्वितीय इलैक्ट्रन उत्सर्जन)।

ये शब्द भी सभी भाषाओं में लगभग समान रूप से प्रयुक्त होते हैं। इस प्रकार के शब्दों में एक अच्छा उदाहरण रमन प्रभाव है, जो विख्यात भारतीय वैज्ञानिक डा० सी० वी० रमन के नाम पर आधारित है, जिन्होंने उसकी खोज की। इस शब्द को संसार-भर के भौतिक वैज्ञानिकों ने अपना लिया है। इसी प्रकार स्वर्गीय डा० बीरबल साहनी द्वारा खोजे हुये एक जीवाश्म पुष्प साहनी पुष्पम् के नाम को भी अन्तर्राष्ट्रीय स्वीकृति मिल चुकी है।

विशेष वस्तुओं या पदार्थों को उनके आविष्कारकों अथवा खोज कर्त्ताओं द्वारा दिए गए नाम

संसार-भर में सभी वैज्ञानिकों मे यह एक परम्परा है कि किसी पदार्थ या सकल्पना के लिए उसके आविष्कारक या खोजकर्त्ता द्वारा दिया हुआ नाम बिना किसी आपत्ति के सभी वैज्ञानिकों द्वारा स्वीकार कर लिया जाता है। यह स्वाभाविक ही है कि इस तरह के अधिकांश शब्द यूरोपीय उत्पत्ति के हैं, किन्तु यह आवश्यक नहीं है कि वे लैटिन या ग्रीक से व्युत्पन्न हुए हों।

इसका कारण यह है कि पिछले सौ वर्षों के अन्दर विज्ञान तथा उद्योग के क्षेत्रों मे लगभग सभी अनुसंधान यूरोपीय देशो में ही हुए हैं। कुछ नवीन उदाहरण ये हैं : पैनिमिलीन, सल्फा, ग्लूकोज, पेप्सिन, प्रोटीन, विटामिन, न्यूट्रोन आदि। कभी-कभी ऐसा हुआ है कि यूरोपीय वैज्ञानिकों के अतिरिक्त किसी अन्य देश के वैज्ञानिक ने किसी पदार्थ विशेष की खोज या आविष्कार करके अपनी भाषा के आधार पर उसका नामकरण किया। यह नाम भी फौरन बिना किसी विरोध के संसार-भर के वैज्ञानिकों ने स्वीकार कर लिया। साहनी पुष्पम्, त्रिपक्षी और बाया बीजा सुंदरा, जिनका पहले उल्लेख किया जा चुका है, ऐसे शब्दों के उदाहरण हैं। विज्ञान के विश्वव्यापी सहयोग में देशीय विचार या प्रतिष्ठा बाधक नहीं होती।

विश्वव्यापी प्रयोग के अन्य शब्द

ऐसे शब्द विज्ञान की सभी शाखाओं मे पाए जाते हैं और इनकी संख्या भी लाखों में होगी। इनमें से कुछ शब्द यूरोपीय उत्पत्ति के नहीं है, फिर भी यूरोपीय वैज्ञानिकों ने बिना किसी संकोच के इन्हें स्वीकार कर लिया है। उदाहरण ये है :

English	French	German	Russian	Japanese	Arabic
Acetylene	Acetylene	Acetylen	Atselan	Ascetirin	Asytelin
Alkali	Alcali	Alkali	Akali	Arukari	Alqali
Ammonium	Ammonium	Ammonium	Ammoniak	Ammoniam	Ammonium
Bacillus	Bacillus	Bacille	Batsilla	Bachirus	Basil
Cholera	Cholera	Cholera	Knolera	Korera	Kolera
Chrome	Chrome	Chrom	Khrom	Kuromu	Al-Krum
Console	Console	Konsole	Konsol	Konsole	Kansol
Radio	Radio	Radio	Rajjo	Radio	Radio
Typhoon (Chines)	Typhon	Typhon	Tyfon	Taifu	Taifun
Monsoon	Monsoon	Munsoon	Monsoon	Monsun	Mansun

वैज्ञानिक क्षेत्रों में प्रयुक्त माप की इकाइयां

इन इकाइयों के नाम समय-समय पर अलग-अलग व्यक्तियों द्वारा विभिन्न देशों में रखे गए, परन्तु अब ये वैज्ञानिक तथा औद्योगिक क्षेत्र में सभी भाषाओं द्वारा सर्वत्र प्रयोग मे लाए जाते हैं। ये नाम या तो बिना किसी परिवर्तन के अपना लिए गए हैं या प्रत्येक भाषा की वर्तनी तथा उच्चारण के अनुसार उनमें थोड़ा बहुत संशोधन कर दिया गया है। ऐसी इकाइयों के कुछ उदाहरण ये हैं :

Unit	English	French	German	Russian	Japanese	Arabic
Unit of Weight	Gramme	Gramme	Gramm	Gramme	Guramu	Ghramme
Unit of Length	Meter	Metre	Meter	Metre	Meitoru	Miter
Unit of Heat	Calory	Calorie	Kalorie	Kalori	Karori	Kalori
Unit of Energy	Erg	Erg	Erg	Erg	Erg	Erg
Unit of Force	Dyne	Dyne	Dyne	Dina	Dyne	Dyne
Unit of Liquid Capacity	Litre	Litre	Liter	Litre	Rittoru	Liter
Unit of Current	Ampere	Ampere	Amper	Amper	Ampea	[illegible]

Unit of Electric Potential	Volt	Volt	Volt	Volta	Voruto	Volt
Unit of Electric Resistance	Ohm	Ohm	Ohm	Ohm	Omu	Omyok
Unit of Electric Power	Watt	Watt	Watt	Watt	Watto	Alvat
Unit of Energy	Joule	Joule	Joule	Djoul	Yul	Yulu, Jehul
Unit of Electric Capacitance	Farad	Farad	Farad	Faraddo	Faraddo	Farad
Unit of Quantity	Coulomb	Coulomb	Coulomb	Kulom	Kalom	Kulom
Unit of Inductance	Henry	Henri	Henri	Henri	Henri	Henri

संकेत अक्षरों में अन्तर्राष्ट्रीयता

विज्ञान की विभिन्न शाखाओं में प्रयुक्त एकक, संकेत और सूत्र लगभग सभी आधुनिक भाषाओं में समान हैं। QED (जो सिद्ध करना है), RX (नुस्खा) और aa (प्रत्येक का) संकेत बहुत पुराने हैं ये सभी संकेत ग्रीक भाषा से लिये गये हैं। साथ ही IUPAP और SUN जसे आधुनिकतम संकेत हैं जो International Union of Pure and Applied Physics और Symbols Units और Nomenclature के प्रथम अक्षरों से बने है।

आजकल संकेत और एककों को अन्तर्राष्ट्रीय रूप प्रदान करने के लिये वैज्ञानिक क्षेत्रों में अन्तर्राष्ट्रीय कमीशन काम कर रहे है। ऐसे एक कमीशन का नाम IUPAP का SUN कमीशन है; अर्थात् इन्टर नेशनल यूनियन आफ प्योर एण्ड एप्लाइड फिजिक्स का सिम्बल्स, यूनिट्स और नोमनक्लेचर का कमीशन। यह कमीशन समय-समय पर अधिवेशन करके संकेत और एककों के अन्तर्राष्ट्रय मानक स्थापित करता है। इन मानकों को बनाते समय यह मानकीकरण के अन्तर्राष्ट्रीय कमीशन द्वारा निर्धारित नियमावली का पालन करता है। सन् 1961 में SUN कमीशन द्वारा आगे लिखे अन्तर्राट्रीय संकेत विभिन्न एककों के लिये निर्धारित किये गये थे। इसमें सेन्टीमीटर के लिये Cm, ग्राम के लिये G और सैकन्ड के लिये S सकेत अक्षर मानक माने गये और इसीलिये नाप-तौल की इस प्रणाली को CGS या (CMGS) पद्धति कहा गया। एककों की यह पद्धति तीन बुनियादी एककों (लम्बाई, द्रव्यमान और समय) के सकेत पर आधारित है।

यान्त्रिकी के क्षेत्र में निम्न अन्तर्राष्ट्रीय सकेत मानक रूप में माने गये है :

l,b,h	— centimetre; centimetre	cm
t	— second; seconde	s
m	— gramme; gramme	g
f,v	— hertz; hertz ($=s^{-1}$)	Hz
F	— Dyne; dyne ($=g.\ cm/s^2$)	dyn
E,U,W,A,	— erg, erg ($=g.\ cm^2/s^2$)	erg
P	— microbar: microbar ($=dyn/cm^2$)	ubar
n	— poise; poise ($=dyn.s/cm^2$)	P

विद्युत के क्षेत्र मे आगे लिखे सकेत एकक स्वीकृत किये गये है :

H	oersted; oersted ($=cm^{\frac{1}{2}}.g^{\frac{1}{2}}.s^{-1}$)	—G
B	gauss; gauss ($=cm^{\frac{1}{2}}.\ g^{\frac{1}{2}}.\ s^{-1}$)	1—G
ϕ	maxwell, maxwell. ($cm.\ g^{\frac{1}{2}}.\ s^{-1}$)	1 Mx.

मीटर, किलोग्राम, सैकण्ड और एम्पीयर, इन चार बुनियादी एककों को लम्बाई, द्रव्यमान, समय और विद्युत क्षेत्र में क्रमश: m kgs और A संकेत स्वीकृत किये गये है। इन पर आधारित स्वीकृत सकेत आगे दिये जा रहे हैं।

lbh	metre; metre	m
t	second; seconde	s
m	kilogramme; kilogramme	kg
v, f	hertz; hertz ($=s^{-1}$)	Hz
F	newton, newton ($=kg.m/s^2$)	N
E	Joule, joule ($=kg.m^2/s^2$)	J
P	watt; watt ($=J/s$)	W

I	ampere; ampere		A
Q	coulomb coulomb ($=A.s$)		C
V	colt, volt	($=W/A$)	V
C	farad, farad	($=C/V$)	F
R	ohm, ohm	($=V/A$)	Q
L	henry; henry	($=Vs/A$)	H
ϕ	weber; weber	($=V.s$)	Wb
B	tesla; tesla	($=Wb/m^2$)	T

फोटोमीटर और प्रकाश से सम्बन्धित एककों के स्वीकृत सकेत आगे दिये हैं :

I	candela; condela	cd
ϕ	lumen; lumen	lm
E	lux; lux ($=lm/m^2$)	lx

मीटर (M), किलोग्राम (kg), सैकन्ड(S), एम्पीयर (A), केलविन (k) और केन्डेला (cd) इन छ: एकको के सकेतों का संयुक्त नाम एककों की अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति स्वीकृत किया गया है।

इसी प्रकार रसायन और भौतिक के क्षेत्र मे आगे लिखे एकक मात्र अन्तर्राष्ट्रीय सकेत माने गये है :

l	angstrom; angstrom	A
o	barn; barn ($=10^{-24}cm^2$)	b
V	litre; litre	l
t, $T\frac{1}{2}$	minute, minute	min
t, $T\frac{1}{2}$	hour; heure	h
t, $T\frac{1}{2}$	day jour	d
t, $T\frac{1}{2}$	years; annee	a
P	atmosphere; atmosphere	atm
P	kilowatt-hour; kilowatt-heure	kWh
Q	caloric; calorie	cal
Q	kilocalorie, kilocalorie	kcal
E, Q	electronvolt, electronvolt	eV
m	tonne; tonne (=1000 kg)	t
Ma, m	(unified) atomic mass unit, unite de masse atomique (unifiee)	u
P	bar; bar ($=10^6dyn/cm^2$)	bar

अभी तक ऐसे शब्दो पर विचार किया गया है जो लगभग ससार भर मे प्रयुक्त हो रहे है। जैसा कि उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है, इनमें से अधिकांश वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली के अन्तर्गत आते है। ऐसे शब्दों की सख्या भी काफी है जो ससार की सभी उत्कृष्ट भाषाओ मे तो नही पाए जाते, परन्तु एक वर्ग की सभी भाषाओ में या विभिन्न वर्गों की दो या अधिक भाषाओं में पाए जाते है। यूरोपीय भाषाओ मे वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली का अधिकाश समान ही है। इनमे से बहुत से शब्द एक या अधिक प्रमुख पूर्वी भाषाओं मे भी ग्रहण कर लिए गए है। जैसे एटीना (Antenna) शब्द सभी यूरोपीय भाषाओं में है और जापानी भाषा ने भी इसे अपना लिया है। इस प्रकार के अन्य उदाहरण हैं : Colloid (Jap-koroide) Concrete (Jap-Konkurito).

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली निर्माण में संसार की भाषाओं का योग

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में आमतौर पर तीन प्रकार के शब्द आते हैं—(1) लैटिन और ग्रीक के वे शब्द जो वनस्पतिशास्त्र और प्राणिशास्त्र की द्विनामी पद्धति में प्रयुक्त किये जाते हैं, (2) विदेशी भाषाओं के शब्द जैसे स्पूतनिक आदि और (3) लैटिन तथा ग्रीक भाषा से बनाये गये शब्द।

ग्रीक भाषा ने संसार की सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दावली को उसके लगभग आधे शब्द प्रदान किये हैं। गणित, भौतिकी और रसायनशास्त्र विज्ञान की इन सभी शाखाओं में ग्रीक के पर्याप्त शब्द हैं। यही नहीं ग्रीक धातु, उपसर्ग और प्रत्यय ये सभी बड़ी संख्या में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली बनाने के लिये प्रयुक्त किये जाते हैं। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के कुछ ग्रीक शब्दों का उदाहरण आगे दिया जा रहा है।

ग्रीक . Gastrogue, Plasmagene, Psychosomatic, Cybernetics, Mania, Phobia, Plankton, Hydroponic, Therapy, Antibiotic, Gerontology, Persistn, Brythrosuchus, Pterodacty, Hyperbolic, Isotope, Betatron.

लैटिन : कहा जाता है कि लैटिन भाषा मध्ययुग की औषधि-शास्त्र की भाषा है। आधुनिक यूरोपीय भाषाओं में औषधियों के अधिकांश नाम लैटिन में है। यू० एस० फार्मेकोपिया जो अमरीकी औषधि विक्रेताओं की प्रमाणित पुस्तक समझी जाती है, में औषधियों के सभी नाम लैटिन और अंग्रेजी भाषा में दिये गये हैं। वनस्पतिशास्त्र, जन्तुविज्ञान और शरीर के विभिन्न अंगों के अधिकांश वैज्ञानिक नाम लैटिन में ही हैं। विज्ञान के सभी विषयों में नये नामों का निर्माण करने में लैटिन का ही सहारा लिया गया है। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के कुछ लैटिन शब्दों का उदाहरण आगे दिया जा रहा है।

लैटिन : Ranunculus, Felisleo, Sternum, Femur, Capillaries, Supersonic, Cumulus, Artifact, Postmortem, Similia similibus curantur, Radio, Video.

इसके साथ ही संसार की सभी भाषाओं ने इस अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को बनाने में योगदान किया है क्योंकि सभी भाषाओं की शब्दावली में ऐसे अनेक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द है जो आज अन्तर्राष्ट्रीय शब्द बन गए है।

यहाँ पर अरबी, जापानी, फ्रेन्च, इटैलियन, अंग्रेजी, जर्मनी, चीनी और भारतीय भाषाओं द्वारा दिये गये कुछ अन्तर्राष्ट्रीय शब्द दिये जा रहे हैं।

अरबी : अरबी भाषा संसार के मध्ययुग में सस्कृति की भाषा थी। इसने भी वैज्ञानिक जगत् को ज्योतिर्विज्ञान मे और Nadir, Zenith जैसे शब्द गणित मे, एलजबरा और रसायनशास्त्र मे अल्कोहल, एल्कली, और केमिस्ट्री जैसे शब्द प्रदान किये हैं जो अब अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अंग बन गये हैं।

जर्मन : आधुनिक जर्मन ने अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को अनेक नाम प्रदान किये हैं जैसे Ohm (जो एक जर्मन भौतिकविद के नाम पर बना) जो विद्युत की इकाई है, Grupel जो रवेदार हिमका वैज्ञानिक नाम है।

फ्रेन्च : फ्रेन्च भाषा ने भी विज्ञान को अनेक अन्तर्राष्ट्रीय शब्द प्रदान किये जैसे Moraine Ampere और इससे व्युत्पादित अनेक शब्द। निकोटिन शब्द पुर्तगाल के फ्रेन्च राजदूत Nicot के नाम पर बना है जिसने सबसे पहिले तम्बाकू का प्रचार फ्रान्स में किया था।

इटैलियन : इटैलियन भाषा ने भी शब्द अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को दिये हैं इसमें आधुनिक शब्द Fermion है। इन्फ्लुऐन्जा, मलेरिया, Pellagra आदि भी इटैलियन भाषा से ही विज्ञान को प्राप्त हुए है। Volt, Fallapian, Malpighian जैसे सज्ञा और विशेषण इटली के वैज्ञानिको के नाम पर बनाये गये हैं।

अंग्रेजी · अंग्रेजी ने भी अनेक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्द विज्ञान को दिये हैं। इनमें Watt, Farad शब्द अंग्रेजी भौतिकविदों Watt और Farad के नाम से बने हैं। Chain reaction, ramget, turbofan तथा white sound जैसे अन्तर्राष्ट्रीय शब्द भी अंग्रेजी की ही देन हैं। अंग्रेजी ने अनेक संक्षिप्त

शब्दों जैसे Radar (जो Radio Directing and Ranging के प्रथम अक्षरों से बना है), Teleran (Television Radar Air Navigation के प्रथम अक्षरों से बना है) और Loran (जो Long Range Aid to Navigation के प्रथम अक्षरों से बना है) भी अंग्रेजी की ही देन है।

जापानी : जापानी से भी अनेक शब्द अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली में आये हैं; उदाहरणत:—Migozai शब्द उस औषधि का नाम है जो रतौंधे को दूर करने में काम आती है। Tsunami उस सागरीय लहर का वैज्ञानिक नाम है जो सागर के अन्दर उठते हुए कंपन से पैदा होती है और जिसे गलती से Tidal wave कहा जाता है।

चीनी : चीनी भाषा से भी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को अनेक शब्द प्राप्त हुए हैं। Typhoon चीनी शब्द है जिसके अर्थ होते हैं विशाल पवन।

भारतीय शब्द : भारत ने भी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को अनेक शब्द दिये हैं। आधुनिक विज्ञान में Boson और Raman effect ऐसे ही शब्द हैं जो भारतीय वैज्ञानिक सत्येन्द्र बोस और रमन के नाम से बने हैं।

बहुभाषिक शब्दरचना

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के साथ-साथ सभी भाषाओं के योग से शब्दरचना भी होनी आरम्भ हो गई है। इनको भाषा वैज्ञानिक संकर शब्दरचना कहते हैं। आज के अनेक वैज्ञानिक शब्द तीन अथवा चार भाषाओं के शब्दों के योग से बने हैं और संसार की अलग-अलग भाषाओं ने इनको बनाने में योग दिया है जैसे Dehydrofreezing शब्द लैटिन De (से) + ग्रीक Hydro (पानी) और + अंग्रेजी Freezing (जमना) शब्द से निर्माण हुआ है। इसी प्रकार का दूसरा शब्द Drunkmeter है।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली ग्रहण करने सम्बन्धी सिद्धान्त

अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को अपनाने में विभिन्न देशों ने इन शब्दों से व्युत्पादित शब्दावली के लिये अनेक नियम बनाये हैं जिनमें से कुछ

आगे दिये जा रहे है : (1) भाषाओं के विकास का यह एक मौलिक सिद्धान्त है कि एक जीवित भाषा विज्ञान के विभिन्न स्रोतों से जितने चाहे मौलिक शब्द ले ले परन्तु उनके व्याकरण सम्बन्धी रूपो को कोई भी भाषा ग्रहण नहीं करती, (2) शब्द ग्रहण करने वाली भाषा विभिन्न स्रोतों से शब्द लेकर अपनी प्रतिभा और प्रकृति के अनुरूप उनको बना लेती है। उदाहरण के लिये अंग्रेजी भाषा में Brother, Position, Agile, Yog और Admiral शब्द क्रमशः जर्मन, फ्रेन्च, इटैलियन, हिन्दी और अरबी से लिये गये हैं परन्तु उनसे व्युत्पन्न शब्द जैसे Brotherhood, Positioned, Igileness, Yogic और Admirality अपनी वर्तनी, उच्चारण और व्याकरण के नियमों के अनुसार बनाये है। ये दोनो सिद्धान्त अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली से व्युत्पन्न शब्दों के बारे में लागू होते हैं, (3) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को प्रत्येक भाषा अपनी प्रतिभा के अनुसार अपना लेती है।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के सरलीकरण की प्रवृत्ति

अनेक वैज्ञानिक और अनुसधानकर्मी आजकल इस बात का प्रयत्न कर रहे हैं कि वैज्ञानिक शब्दावली अधिकाधिक अन्तर्राष्ट्रीय रूप धारण करले और इसके लिये वे सरलतम शब्दों के निर्माण सम्बन्धी प्रयत्न में लगे हुए हैं। वे चाहते है सभी भाषाओं मे समान शब्दावली इस्तेमाल होने लगे। इस सम्बन्ध में अनेक वैज्ञानिकों का सुझाव है कि जटिलतम वैज्ञानिक शब्दों को संक्षिप्त और सरल कर दिया जाय। इसका एक उदाहरण वे Sulfanilamide नाम की औषधि का Sulfa जैसे संक्षिप्त और सरल नाम से देते हैं जो अब जन साधारण तक में काफी प्रचलित हो गया है। एक वैज्ञानिक का सुझाव है कि जैसे Alphanapthylthiourea का संक्षिप्त नाम Antu कर दिया गया है उसी प्रकार Desozyribonucleic acid को dorna क्यों न कर दिया जाय।

अमरीका की मैसेच्यूट इन्स्टीट्यूट आफ टैक्नोलोजी के वैज्ञानिकों ने आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के उपरोक्त सुधारों के लिये अनेक कदम उठाये हैं जिससे इन भाषाओं में समान शब्द व्यवहृत हो सकें। उदाहरण के

लिये अंग्रेजी में संयुक्त पदार्थों के वैज्ञानिक नाम ide प्रत्यय (जैसे सल्फाइड, क्लोराइड आदि) से अन्त होते हैं, इटली भाषा में उन्ही संयुक्तों के वैज्ञानिक नाम Uro प्रत्यय (Solfuro, Choruro) से अन्त होते है। यदि इटली भाषा द्वारा अंग्रेजी का प्रत्यय ide अथवा एक नव निर्मित प्रत्यय ido दोनों भाषाओं द्वारा इस्तेमाल होने लगे, तो संयुक्तों के नाम लगभग समान हो जायेंगे और इस प्रकार वैज्ञानिक नामों के पदान्तों की विभिन्नता मिट जायेगी। साथ ही ऐसे अनेक शब्द जो आज दोनो भाषाओं में अलग-अलग हैं, एक हो जायेंगे। यह बात अर्ध वैज्ञानिक शब्दों के बारे में लागू होती है। उदाहरण के लिये अंग्रेजी शब्द Radiator के लिये फ्रेन्च भाषा में Calorifere (लैटिन की धातु से बना जिसके अर्थ तापवाहक है) और इटली भाषा में Thermosiphon (ग्रीक के Termosifone से बना है) इस्तेमाल होता है।

अब यदि भाषाओं में समानता लानी है, तो अंग्रेजी भी क्यों नहीं रेडिएटर के स्थान पर Calorifer या Thermo siphon इस्तेमाल कर लेती है। क्यों नहीं फ्रेन्च भाषा Radiateur अथवा Thermosiphon काम में लाती है और क्यों नहीं इटली भाषा Radiatore या Calorifero इस्तेमाल करती है।

8

भारत में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

प्राचीन भारत में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

प्राचीन भारत मे शब्द निर्माण और उनकी व्युत्पत्ति शिक्षित समाज का एक लोकप्रिय विषय था। कहते हैं ससार में सबसे पहले व्याकरण का जन्म भारतवर्ष में ही हुआ। उस मान्यता के अनुसार प्राचीनतम भाषा पहले अव्याकृत थी अर्थात् उसका कोई व्याकरण नहीं था। जब वेदों की रचना हुई, वैदिक साहित्य बना तब भाषा व्यवस्था की सूझ पैदा हुई। तभी देवजनो का एक शिष्टमण्डल इन्द्र के पास पहुंचा और निवेदन किया कि हमारी भाषा का एक व्याकरण बना दीजिए।

इन्द्र ने भाषा को बीच से तोड़-तोड कर व्याकृत किया अर्थात् प्रकृति प्रत्यय आदि की कल्पना करके उसे सुबोध और सुन्दर बनाया। संसार में पहले पहल भाषा का यह विश्लेषण हुआ। आज इन्द्र का बनाया व्याकरण उपलब्ध नहीं है केवल नाम भर इतिहास में आता है।

भाषा विज्ञान को भारत के प्राचीन साहित्य में निरुक्त शब्द द्वारा व्यक्त किया गया है और इसे 6 वेदागों में से एक माना गया है। शब्दों की रचना किन मूल धातुओं से हुई है, किन नियमों के अनुसार शब्द बनते हैं और किन नियमों के अनुसार उनके अनेक रूप विकसित होते हैं, इन सब बातों पर निरुक्त में विचार किया जाता है। शब्दो के अर्थ में जो परिवर्तन, विकार आदि होते हैं, उन सब पर भी इस शास्त्र में विचार होता है।

भरत : इतिहास या व्युत्पत्ति के आधार पर शब्दों के वर्गीकरण का भारत में प्रथम वैज्ञानिक प्रयास भरत मुनि ने अपने नाट्यशास्त्र में किया है। उनके अनुसार शब्द तीन प्रकार के होते हैं : (1) समान, (2) विभिष्ट और (3)

देशी मत। इन्हीं को आगे चलकर तत्सम, तद्भव और देशज कहा गया है। तत्सम का अर्थ है उसके समान अर्थात् संस्कृत के समान, इसलिये शुद्ध संस्कृत शब्द तत्सम कहलाते हैं और तद्भव का अर्थ है उससे उत्पन्न अर्थात् संस्कृत के तत्सम शब्दों से विकसित शब्द। देशज वे हैं जिनका विकास अपनी भाषा से ही हुआ।

यास्क : भरत के बाद व्याकरण और भाषा विज्ञान के क्षेत्र मे यास्क का नाम सबसे अधिक प्रसिद्ध है। कहते हैं यास्क 8वीं सदी ई० पू० में हुआ था। शब्दों का वैज्ञानिक वर्गीकरण सबसे पहले इसी ने किया था। इसके अनुसार शब्द चार प्रकार के होते है : (1) नाम, (2) आख्यात, (3) उपसर्ग और (4) निपात। कहते हैं आज भी यह वर्गीकरण अनेक दृष्टियों से सर्वाधिक वैज्ञानिक है। यास्क ने कहा था कि यदि शब्दो का उचित ढंग से प्रयोग किया जाय, तो उनमें इस बात की क्षमता है कि वे उन सब विचारों को व्यक्त कर सकते हैं जिनके लिये वे बनाये गये है। शब्द निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों का विवेचन यास्क ने अपने ग्रन्थ निरुक्त में किया है। यास्क के निरुक्त का संबध वैदिक और संस्कृत भाषा के शब्दों से ही था। महर्षि यास्क सबसे प्रथम व्यक्ति था, जिसने अपने समय के प्रचलित शब्दों और अर्थों का विवेचन किया और उनमे होने वाले परिवर्तनों तथा विकारों के सबध में अनुभव के आधार पर पुष्ट और व्यापक नियम स्थिर किये। डा० स्वरूप के अनुसार यास्क प्रथम व्यक्ति था जिसने व्युत्पत्ति-शास्त्र के सामान्य सिद्धान्तों का निर्धारण किया और उसको वैज्ञानिक नींव प्रदान की। प्राचीन भारत में जितनी अधिक रुचि यास्क ने शब्दों की व्युत्पत्ति में दिखायी उतनी और किसी ने प्रकट नहीं की। भारत को छोडकर प्राचीन काल में केवल यूनान मे ही व्युत्पत्ति-शास्त्र प्रचलित था, जिसे Etymology कहते हैं। Etymology शब्द स्वयं ग्रीक के दो शब्दों से बना है। Etumos (सच्चा) + Logos (वृत्तान्त) से अर्थात् सच्चा वृत्तांत। किन्तु यूनान में यह दर्शन का केवल एक अंग था। यास्क का मत था कि कोई भी शब्द ऐसा नहीं छोडा जाय जिसकी व्युत्पत्ति का पता नहीं लगा लिया जाय। यास्क के मुख्य स्रोत व्याकरण की धातुएँ थीं। यास्क ने अनेक वैज्ञानिक

शब्दों की व्युत्पत्ति विकसित की थी। जरित (पृष्ठ-5), प्रथम (6) और अणु (7) इसी प्रकार के कुछ शब्द हैं। यास्क शब्दों के दो अर्थों या श्लेष में विश्वास करता था। यास्क को शब्दनिर्माण में ध्वनि परिवर्तन का ज्ञान था। वह इस बात को मानता था कि सभी संज्ञाएं क्रियाओं से बनायी जाती हैं, क्योंकि उसका कहना था कि जब हम किसी पदार्थ का नाम रखते हैं तो हम उसके बारे मे किसी विधेय का होना मान लेते हैं और विधेय किसी न किसी रूप में क्रिया ही होती है। यास्क शब्दों का क्यों और कैसे जानना चाहता था और उसका विश्वास था कि यह शब्दो की उन क्रियाओं से प्राप्त हो सकता था जिनसे वे बने हैं। यद्यपि यह विचार आधुनिक भाषा विज्ञान को मान्य नही है। यास्क शब्दों को सघटित वाक्य और अक्षरों को सघनित शब्द मानता था। इन्ही सिद्धान्तों के आधार पर यास्क ने अनेक वैज्ञानिक शब्दों की व्युत्पत्ति दी है और अधिकाश की व्युत्पत्ति आज भी शुद्ध है।

यास्क का कहना था कि यदि शब्दों के वास्तविक अर्थों का ज्ञान प्राप्त करना जरूरी है, तो इसके लिये शब्दों को उसके विभिन्न अंगों, अर्थात् धातु, प्रत्यय और उपसर्गों मे विश्लेषित करना आवश्यक है।

पाणिनि : कहते है पाणिनि 5वी सदी ई० पू० मे हुआ था। आज भी पाणिनि को संसार मे सबसे बड़ा व्याकरणाचार्य माना जाता है। पाणिनि के शब्दनिर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों में से कुछ आगे दिये जा रहे है :

(1) पाणिनि के अनुसार शब्दों के दो प्रमुख वर्ग है. सुबन्त और तिगन्त। सुबन्त के अन्तर्गत उपसर्ग और अव्यय आदि आते हैं और तिगन्त क्रिया-शब्दो के लिये प्रयुक्त होता है।

(2) किसी भी शब्द का अर्थ वही माना जाय जो सामान्य भाषा में प्रचलित हो चुका है न कि वह जो व्युत्पत्ति से प्राप्त हुआ है।

(3) पारिभाषिक शब्दो का अर्थ उसकी परिभाषा के अनुरूप होता है।

(4) पारिभाषिक शब्द जहाँ तक हो सके सक्षिप्त (लाघवम) होने

चाहियें। संक्षिप्तता के सिद्धान्त को दो वर्गों में बांटा जाय – ध्वन्यात्मक लघुता और अर्थात्मक लघुता।

(5) जहाँ तक हो सके एकाक्षर शब्दों का प्रयोग नही किया जाय।

(6) ऐसे पारिभाषिक शब्दों की परिभाषा देने की आवश्यकता नही है, जिनके अर्थ प्रचलन के कारण सबको पता है।

(7) जो शब्द पारिभाषिक नहीं होते वे अपना रूप स्वयं व्यक्त कर देते हैं।

पतंजलि : शब्द निर्माण के क्षेत्र में पतंजलि का नाम अमर है। उन्होंने अपने महाभाष्य नामक ग्रन्थ में शब्द निर्माण संबंधी अनेक सूचनायें दी है। यह ग्रन्थ पाणिनि के व्याकरण की विषद टीका का बृहत् रूप है। पारिभाषिक शब्द निर्माण के बारे में उनके विचार आगे दिये जा रहे है : (1) पारिभाषिक शब्दों के दो वर्ग हैं—अकृत्रिम और कृत्रिम। अकृत्रिम शब्द वे हैं जो सामान्य भाषा में प्रचलित हैं और अपने अर्थों को स्वयं प्रकट कर देते हैं। कृत्रिम शब्द वे हैं जो विशिष्ट विज्ञानो की आवश्यकता पूर्ति के लिये बनाये जाते हैं और सामान्य भाषा मे प्रचलित नही होते। कृत्रिम शब्दों के भी दो भेद है : (1) ऐसे शब्द जो सम्पूर्ण रूप से नवनिर्मित है, और (2) ऐसे शब्द जो लम्बे शब्दो के संक्षिप्त रूप है। ये संक्षिप्त रूप कुछ जोड़-तोड़ कर, सुधार कर या परिवर्तन करके बनाये जा सकते हैं।

(2) शिक्षित समुदाय ही शब्दों के व्यवहार और प्रयोग के बारे में सबसे बड़ा निर्णायक है।

(3) प्रत्येक शब्द के अर्थ और लिंग वही माने जाने चाहियें जो प्रचलित हो चुके है साथ ही शब्द और उसके अर्थ का संबंध भी प्रचलित परम्परा के अनुसार ही निश्चित किया जाना चाहिये।

(4) आमतौर पर चार प्रकार के ही शब्द व्यवहार में आते हैं : (1) जाति (आकृति और सामान्य) शब्द, (2) गुण-शब्द, (3) क्रिया-शब्द, और (4)

किसी के लिये गढ़ लिये गये नाम । सामान्य शब्दों मे गाय, घोड़ा, हाथी, कुत्ता आदि आते हैं । गुण-शब्द वे हैं जिनका किसी गुण के अनुसार नाम रखा गया हो जैसे Manhole और Live load । लाल, श्वेत, मीठा, कड़वा आदि भी गुण-शब्द ही हैं । क्रिया-शब्द वे होगे जिनका क्रिया के अनुगुण के अनुसार नाम हो जैसे Rocker (आंदोलक), Divertak (विनोदक), Feeder (पोषक) Generator (जनक) और Governor (शासक) आदि ।

जाति-शब्द वे होंगे जिनके नाम आकृति के अनुसार रखे गये हों जैसे ढोलकी सी शक्ल वाले पदार्थ का नाम Drum, मकड़ी की सीशक्ल वाले पदार्थ का नाम Spider रख दिया और कही ग्रीक अक्षर Delta का प्रयोग कर दिया ।

भर्तृहरि : यह 450 ई० के आस-पास हुआ था । पतंजलि के बाद यही सबसे बड़ा व्याकरणाचार्य हुआ है । इसने पतजलि के 'महाभाष्य' पर टीका लिखी और साथ ही अपना 'वाक्यप्रदीप' नामक ग्रन्थ भी लिखा । शब्द सबंधी इसके विचार आगे दिये जा रहे है :

(1) शब्द ब्रह्म है, शब्द तत्व ब्रह्मांड का सर्वप्रथम तत्व है और सम्पूर्ण दृश्य जगत् इसी शब्द तत्व का विवर्त है । संकेत और अर्थ इसी शब्द तत्व के दो पक्ष है क्योंकि शब्द तत्व ही शब्दों और वाक्यों के रूप मे प्रगट होता है और यह ही विचारों और अर्थों के रूप में प्रतिभाषित होता है । शब्दों की अपनी कोई स्वतंत्र स्थिति नही होती । सम्पूर्ण वाक्य ही एक अविभाज्य एकक होता है ।

(2) प्रत्येक शब्द सबसे पहले अपने वर्ग को व्यक्त करता है । इसके बाद पदार्थों के विभिन्न वर्गों को ।

(3) शब्द में दो शक्तियां निहित होती है । एक तो जिस वस्तु को शब्द व्यक्त करता है, उसमे निहित विचार को भी वह व्यक्त कर सकता है और दूसरे पदार्थ की द्रव्यमात्रा भी उसमे निहित होती है ।

(4) प्रत्येक पारिभाषिक शब्द अपने रूप से जुड़ा होता है। इसके साथ ही वह उस वस्तु से भी संबन्धित होता है, जिसके लिये उसका नामकरण किया गया है।

भारत के प्राचीन वैज्ञानिकों के शब्द निर्माण संबंधी विचार

जिस प्रकार यूरोप में वैज्ञानिकों ने आधुनिक युग से पूर्व ग्रीक और लैटिन भाषाओं की सहायता से शब्द निर्माण किया उसी प्रकार प्राचीन भारत के वैज्ञानिकों ने सस्कृत को शब्द निर्माण के लिये आधार बनाया। मध्ययुग तक यूरोप के सभी वैज्ञानिक लैटिन अथवा ग्रीक भाषा का समुचित ज्ञान रखते थे और वे आवश्यक धातु में प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर शब्द बना लेते थे। वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त उस काल में सुनिश्चित नहीं थे। प्राचीन भारत के सभी वैज्ञानिक संस्कृत के प्रकाण्ड विद्वान थे। फिर उनको यास्क, पाणिनि और पतंजलि जैसे महान व्याकरणाचार्य और भाषा वैज्ञानिकों की परम्परा प्राप्त थी जिन्होंने शब्दनिर्माण के सुव्यवस्थित नियम बनाये हुये थे। इसलिये भारतीय वैज्ञानिकों को अपने विषय की पारिभाषिक शब्दावली बनाने मे कोई विशेष अडचन नहीं पड़ी और इसी कारण हम देखते है, कि भारत के प्राचीन वैज्ञानिकों में से प्रत्येक ने अपने प्रयोग में आने वाले शब्द स्वय गढ़े और साथ ही ऐसे अनेक पर्याय निर्मित किये जिनसे अर्थों के सूक्ष्मान्तर भी व्यक्त हो सके। गणित के क्षेत्र में इस परम्परा का विशेषरूप से दिग्दर्शन होता है। उदाहरण के लिये वैदिक साहित्य में गुणा के लिये गुणन शब्द का प्रयोग किया गया है। शुल्ब साहित्य में अभ्यास, बख्शाली हस्तलिपि मे परस्पर कृतम और आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त तथा श्रीधर ने इसके लिये हनन् शब्द का प्रयोग किया है। ब्रह्मगुप्त ने वर्गमूल के लिये कृतिपद प्रयोग किया जबकि शुल्ब ग्रन्थो में इसके लिये करणी शब्द का प्रयोग हुआ है।

इसके यह अर्थ नहीं है कि गणितज्ञों ने ऐसे शब्दों की अवहेलना की जो उनके युग में सर्वसामान्य द्वारा ग्रहण किये जा चुके थे। उदाहरण के लिये त्रैराशिक शब्द उस देश की परम्परा मे लगभग दो हजार वर्ष पुराना है।

सबसे पहले यह बख्शाली हस्तलिपि में प्रयुक्त हुआ है। आर्यभट्ट, भास्कर और महावीर ने इसे जैसा का तैसा प्रयोग किया है।

प्राचीन भारत के वैज्ञानिकों की यह भी परम्परा रही है कि उन्होंने जहां पुराने शब्दों को प्रयुक्त किया है वहां उनके साथ ही साथ नये पर्याय भी गढ़े है। उदाहरण के लिये समीकरण शब्द 300 ई० पू० भी प्रयुक्त होता था। ब्रह्मगुप्त ने समीकरण और समकरण, पृथूदक स्वामी ने सम और साम्य तथा श्रीपति ने समीकरण, साम्य और समत्व शब्दों का प्रयोग किया है। प्राचीन वैज्ञानिक सूत्रों को वर्णनात्मक भाषा मे लिखते थे इसलिये भी उन्हे अत्यधिक पारिभाषिक शब्द बनाने पडते थे। इस प्रकार हम देखते है कि प्राचीन वैज्ञानिकों ने वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण करते समय सरलता, लघुता, स्पष्टता और परम्परा के नियमों का पालन किया था। इस परम्परा के अन्तिम गणितज्ञ भास्कराचार्य थे जिनके सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण आगे दिया जा रहा है।

(1) शब्द बहुत ही सरल और सुन्दर हों जैसे a to the power two and a to the power three के लिये क वर्ग और क घन। (2) पारिभाषिक शब्दों का अर्थ समझाने के लिये सम्पूर्ण प्रक्रिया का उल्लेख किया जाय। (3) भास्कर अपने पारिभाषिक शब्दों में भी धार्मिकता का पुट देते थे। (4) शब्द सरल, संक्षिप्त और सुगम हों। (5) पारिभाषिक शब्द अपने अर्थों से उस प्रक्रिया का संकेत करते हों। (6) प्रत्येक शब्द को व्यवहार में लाने से पहले उसकी सम्पूर्ण परिभाषा दी जाये। (7) ऐसा पारिभाषिक शब्द, जिससे कोई प्रक्रिया प्रकट होती हो, की सम्पूर्ण व्याख्या की जाय। (8) सूक्ष्म अन्तर वाले अर्थों के लिये भी अलग-अलग शब्द बनाये जायें और अलग-अलग भावों के लिये पृथक्-पृथक् शब्द बनाये जायें।

रसायनशास्त्र के क्षेत्र मे शब्दावली निर्माण की दो प्रवृत्तियां पाई जाती है: (1) सुश्रुत, चरक, आदि वैदिक साहित्यिक परम्परा जिसमे शब्द-निर्माण की प्रक्रिया व्याकरणाचार्यों के नियमानुकूल होती थी, और (2) तान्त्रिक रसशास्त्रियों द्वारा शब्दावली निर्माण। तान्त्रिक लोग न केवल पारे को सोने में

बदलने का प्रयत्न करते थे वरन् वे अपनी सभी प्रक्रियाओं को जनसाधारण के लिये आश्चर्यजनक और गुप्त रखना चाहते थे। यही कारण है कि प्रत्येक तान्त्रिक अपनी प्रक्रियाओं के लिये नये-नये शब्द बनाता था जिनमें से अधिकांश निरर्थक होते थे। इसीलिये भारतीय रसायनशास्त्र में कभी भी समान शब्दावली तो क्या, शब्दावली की समान प्रवृत्तियां भी दृष्टिगोचर नहीं हुई।

भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

इस अध्याय के अन्तर्गत प्रतिनिधि भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवेचन किया गया है। गुजराती, मराठी, बंगला और तमिल में से प्रत्येक के एक-एक प्रतिनिधि वैज्ञानिक पारिभाषिक कोष को लिया गया है और उसमें व्यवहृत शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण दिया गया है। जहां कहीं सम्भव हो सका है शब्दावली निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों के क्रमिक विकास का विवरण भी प्रस्तुत किया गया है।

गुजराती भाषा में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

आधुनिक भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों पर विचार सबसे पहले गुजराती में प्रो० टी० के० गज्जर ने व्यक्त किये थे। उन्होंने वैज्ञानिक शब्दों के निर्माण के लिये निम्नलिखित सिद्धान्त बनाये थे :

(1) शब्दों का निर्माण करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि शब्द केवल विचारों को प्रसारित करने वाले कीटाणु मात्र है।

(2) इस बात की सफलता के लिये कि पारिभाषिक शब्दों का चलन व्यापक रूप से हो, यह आवश्यक है कि वे कठिन न हों, न वे दुरूह हों और साथ ही उनका उच्चारण आसानी से हो सके।

(3) जहां तक सम्भव हो निर्मित पारिभाषिक शब्दों के स्वरूप और रचना से ही उनमें निहित अर्थ स्पष्ट व्यक्त होते हों।

(4) यूरोपीय ज्ञान को अपने देश की भाषाओं में लाने के लिये ऐसे

उपयुक्त शब्दों के निर्माण की आवश्यकता है जो यूरोप के सभी प्रकार के विचारों को व्यक्त करने की क्षमता रखते हो।

गुजराती भाषा मे अब तक इस दिशा मे जितने भी प्रयत्न हुए हैं, उन सब के सिद्धान्तो को लेकर गुजराती अनुसंधान सभा की ओर से वैज्ञानिक शब्दों का नागरीलिपि में अंग्रेजी-गुजराती कोष प्रकाशित किया गया है। इसके अब तक दो संस्करण प्रकाशित हो चुके है। यह कोष श्री पोपटलाल गोविन्दशाह ने संकलित किया है। उन्होने शब्दावली निर्माण के निम्नलिखित सिद्धान्त शब्दो को बनाने के लिये निश्चित किये है :

(1) किसी पारिभाषिक शब्द का चयन करते समय या बनाते समय सरलता, प्रचलन और व्याख्या सम्बन्धी गुणों को अन्य सभी गुणों की तुलना में प्राथमिकता देनी चाहिये। अर्थात् देहात मे, कारखानों मे और बोलचाल की भाषा मे जो पारिभाषिक शब्द इस्तेमाल किये जाते हैं, उनको नवनिर्मित शब्द या विद्वत्तापूर्ण शब्दों के मुकाबले प्राथमिकता मिलनी चाहिये।

(2) स्टेशन, रेल, मोटर, सिगनल, पम्प आदि जैसे अंग्रेजी शब्द जिनको जनसाधारण ने मान्यता दे दी है, भाषा की शुद्धता की आड लेकर शास्त्रीय भाषाओ से निर्मित शब्दो द्वारा स्थानान्तरित नही किये जाने चाहिये।

(3) विचारो, सिद्धान्तों और प्रक्रियाओं से सम्बन्धित शब्दों को या तो मुख्य रूप से अनूदित किया जाना चाहिये या बनाया जाना चाहिये। इसके लिये भी जहां तक हो सके ऐसे सरल शब्द बनाये जाने चाहियें जो सुनिश्चित अर्थ देते है और उनमे सुगम उपसर्ग और प्रत्यय लगाये जाने चाहियें। गुजराती के लिये संस्कृत ही स्रोत भाषा है और इसलिये संस्कृत धातुओं के साथ विभिन्न क्षेत्रो मे प्रचलित प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर शब्द बनाये जाने चाहिये। ऐसे निर्मित शब्दो में पर्याप्त लचक होनी चाहिये।

(4) यद्यपि सभी भारतीय भाषाओ मे शब्द निर्माण के लिये सिद्धान्त तो समान ही होने चाहियें किन्तु भारतीय भाषाओं में समान वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण न तो सम्भव ही है और न इच्छित ही है। एक ही स्रोत से विकसित

शब्दों द्वारा बनाये गये व्युत्पादित शब्दों को विकसित करने की प्रत्येक भारतीय भाषा को अपनी प्रतिभा, सांस्कृतिक परम्परा और व्याकरण के नियमों के अनुसार स्वतन्त्रता होनी चाहिये। जैसे रेडियो स्टेशन पर अलग-अलग भाषाओं के लिये अलग-अलग शब्दावली इस्तेमाल की जाती है, इसी तरह की भारतीय भाषाओं की विभिन्न वैज्ञानिक शब्दावली भी होनी चाहिये।

(5) रासायनिक तत्वों, संकेतों, स्थिरांकों, एककों, गणित के संकेतों, सूत्रों और समीकरणों के नाम वही मान लेने चाहियें जो अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक क्षेत्रों मे चालू हैं। अर्थात् रेडियम, सोडियम आदि अनूदित नहीं होने चाहियें किन्तु उनको अंग्रेजी के विशुद्ध उच्चारण के अनुसार भाषा में लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। अंग्रेजी और ग्रीक वर्णमाला के ऐसे अक्षरों को, जिनको संकेत और गणितीय संकेतों के रूप में अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त है, उनको संस्कृत के अक्षरों से स्थानान्तरित नहीं किया जाना चाहिये।

(6) प्राणि-विज्ञान और वनस्पति-शास्त्र जिनमें वर्गीकरण के लिये लैटिन की द्विपदी शब्दावली ने अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त कर ली है, उसमें किसी प्रकार का भी परिवर्तन नही होना चाहिये अर्थात् बिल्ली का वैज्ञानिक नाम फेलिश डोमसटिका और तुलसी का वैज्ञानिक नाम ओसिमम सेंकटम ही रहना चाहिये।

(7) अंग्रेजी शब्दों को अनूदित करते समय या उनके लिये नये समानार्थी शब्द बनाते समय उनके शुद्ध वर्तमान अर्थ (पुराने या आदि अर्थ नही) ध्यान में रखने चाहियें जैसे Organic Chemistry के लिये जैव रसायन के स्थान पर कार्बनिक रसायन शब्द बनाया जाना चाहिये।

(8) जहां पर रासायनिक, गणितीय और दूसरे विज्ञानों सम्बन्धी शब्दावली प्राचीन भारतीय लेखक जैसे चरक, सुश्रुत, भास्कराचार्य से प्राप्त हो सके अथवा भारतीय भाषाओं, अरबी या उर्दू के लेखकों से प्राप्त हो सके, वहां पर वही शब्दावली अपना लेनी चाहिये लेकिन अपनाने से पूर्व इन शब्दों के अर्थ का

समीकरण और प्रचलन की दृष्टि से पूरी तरह मूल्यांकन कर लेना चाहिये कि वे आधुनिक परिस्थितियों के उपयुक्त है या नही।

(9) शिक्षा के प्रारम्भिक स्तरो पर किसी विदेशी पारिभाषिक शब्द के किसी विशेष पर्याय को स्थिर करने पर जोर नहीं देना चाहिये वरन् उसके लिये अनेक पर्याय बना देने चाहियें और यह समय और व्यवहार पर छोड़ देना चाहिये कि जो शब्द भाषा की प्रतिभा के अनुकूल नही होगे वे स्वयं ही अपने आप कालान्तर में नही चल सकेंगे। एक से अधिक पर्याय बनाने पर विज्ञान के विभिन्न विषयों में उस शब्द के विभिन्न अर्थ वाले शब्द भी प्राप्त हो सकेंगे। लेकिन इसका यह अर्थ नही है कि ये वैज्ञानिक पर्याय कोई भ्रम या असदिग्धता पैदा करें। यदि ऐसी स्थिति पैदा हो तो पर्यायों का स्पष्टीकरण उनके सामने ब्रैकिट में कर देना चाहिये।

(10) अरबी, फारसी और सस्कृत से नये शब्द निर्माण करते समय महत्वपूर्ण बात सरलता और सुगमता की है साथ ही वह शब्द पूर्व परिचित होना चाहिये। उदाहरण के लिये Attraction के लिये गुजराती में खेंचाड शब्द है, जो आकर्षण से अधिक आसानी से गुजराती भाषा-भाषियों की समझ में आ जाता है। इस प्रकार Repulsion के लिये अपाकर्षण के स्थान पर गुजराती शब्द हटाण आसान है। सस्कृत शब्दों के लिये भी सरलता और प्रचलन ही मुख्य कसौटी होनी चाहिये। अमरकोष के व्याख्याता ने (1927 ई० में ही) लुहार, सुनार, सुतार, कुम्हार, रंगारी, चाकर, मजदूर, लगाम, गाडी, टोली, पालकी आदि जैसे सरल शब्द इस्तेमाल किये है। संस्कृत से शब्द चयन करते समय सरल और प्रचलित शब्दों को ही प्राथमिकता देनी चाहिये।

(11) जब किसी विदेशी शब्द को मान्यता दे दी जाये तो उसके लिप्यन्तरित रूप में गुजराती या सस्कृत के प्रत्यय या उपसर्ग लगाने में कोई हिचकचाहट नही होनी चाहिये।

(12) नये शब्दों को बनाते समय उनके विशिष्ट रूप को व्याकरण के नियम लगाकर क्रिया में परिवर्तित कर लेना चाहिये।

(13) नये शब्दो को बनाने समय या शब्दों का चयन करते समय जन-साधारण में प्रचलित सरल शब्दों को प्राथमिकता देनी चाहिये जैसे ट्रेन के लिये आग गाड़ी, मोटरकार के लिए मोटर या हवा गाडी, मोटर साइकिल के लिए फटफट और क्रेन के लिए ऊटंडों।

(14) जब संस्कृत से शब्द लिए जायें तो संस्कृत व्याकरण के नियमों पर अत्यधिक जोर नही देना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से पाठकों में भ्रान्ति पैदा होती है। उदाहरण के लिए रजत+मय=रजतमय होना चाहिए। रजत्रमय नहीं, यद्यपि यह सस्कृत व्याकरण के हिसाब से शुद्ध शब्द है। विशेषण बनाते समय संस्कृत के जटिल रूपों को जहा तक हो सके बचाना चाहिये अर्थात् त्रैमा-मासिक के स्थान पर त्रिमासिक रखना चाहिए।

बंगाली में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्त

गुजराती की तरह बंगला भाषा में भी वैज्ञानिक शब्दावली सम्बन्धी सिद्धान्तों की चर्चा बहुत पहले से होती आई है। इस विषय पर सम्भवत: सबसे पहले बंगला में श्री राजेन्द्रलाल मित्रा ने व्यापक और गहन रूप से चिन्तन किया था। उनके द्वारा बनाये गये सिद्धान्तों का संक्षिप्त सार आगे दिया जा रहा है।

श्री राजेन्द्रलाल मित्रा ने सन् 1877 मे वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के बारे में आगे लिखे सिद्धान्त बनाये थे। उन्होने सम्पूर्ण वैज्ञानिक शब्दावली को छः श्रेणियो मे विभक्त किया था। उनका कहना था—

(1) प्रथम श्रेणी में भाषा के वे साधारण शब्द आते है जो कभी-कभी पारिभाषिक शब्दों की तरह उपयोग होते हैं।

(2) दूसरी श्रेणी के शब्दों के अन्तर्गत संज्ञा और पदार्थो के ऐसे नाम होते है जैसे माल्ट (Malt), यीस्ट (Yeast) और रैनेट (Rannet) आदि। ये शब्द काफी प्रचलित होते है पर मानविकी में इनका अधिक प्रयोग होता है। ये अर्धपारिभाषिक शब्द होते हैं और इस बारे में मतैक्य नहीं है कि इनको वैज्ञानिक शब्द कहा जाय अथवा साधारण भाषा के शब्द।

(3) तीसरी श्रेणी के शब्द ऐसे वैज्ञानिक नाम होते है जसे कुनैन (Quinine), सैलीनियम (Selenium) और ब्रोमीन (Bromine)। जब इन शब्दों का निर्माण हुआ था तो उस समय ये शब्द उन पदार्थों के किसी विशिष्ट गुण के द्योतक भी होते थे, जिसके लिए इनका उपयोग किया गया है। पर अब इनमें से अधिकांश शब्द व्युत्पत्ति-शास्त्र की दृष्टि से निरर्थक हो गये हैं। अर्थात् अब वे केवल योगरूढ़ रह गये है।

(4) चौथी श्रेणी के शब्दो मे वनस्पति और जन्तुओ की द्विनामी शब्दावली आती है। आरम्भ मे ये शब्द व्युत्पत्ति की दृष्टि से भी सार्थक होते थे; पर अब ये केवल वश और प्रजाति को ही व्यक्त करते है।

(5) पाचवी श्रेणी में ऐसे असंयुक्त शब्द होते है जिनमें से प्रत्येक का व्युत्पत्ति-शास्त्र की दृष्टि से स्पष्ट अर्थ होता है और वे उसी समय तक उपयोगी होते हैं जब तक कि वे श्रोता या पाठक को वही अर्थ व्यक्त करते है। ऐसे शब्द आमतौर पर विशुद्ध पारिभाषिक शब्द होते है।

(6) शब्दों के छठे वर्ग में ऐसे संयुक्त शब्द आते हैं जिनमें से कम-से-कम संयुक्त शब्द का एक पद और अनेक संयुक्त शब्दों का प्रत्येक पद व्युत्पत्ति शास्त्र की दृष्टि से सार्थक होता है। इसी अर्थ के कारण वे सजीव रहते हैं और इस अर्थ को समझना पाठक के लिए अत्यन्त आवश्यक होता है, क्योंकि तभी वह उस पदार्थ को संकेत रूप में समझ सकता है, जिसके लिए वह इस्तेमाल किया गया है।

प्रथम वर्ग के शब्द रसायनशास्त्र में क्रमश: Sulphur (गंधक), Silver (चांदी), Gold (सोना), Iron (लोहा) आदि होगे और शरीरशास्त्र में Head (सिर), Face (मुंह), Thigh (जांघ) आदि होंगे।

यदि हम इनको पारिभाषिक शब्दों की श्रेणी में रखें तो इन सभी के लिए बंगला और हिन्दुस्तानी मे उपयुक्त समानार्थी शब्द उपलब्ध हैं और इसलिए ऐसे शब्दों का अनुवाद कर लिया जाना चाहिए। हां, ऐसे शब्दो से व्युत्पादित शब्दों को बनाने के बारे में अलग-अलग मत हो सकते हैं। मेरे विचार में इस

सम्बन्ध में भी समानता होनी चाहिए। व्युत्पादित शब्दो के पर्यायवाची शब्द इस्तेमाल मे नही आने चाहियें और विशिष्ट पदार्थों के सैट के लिए कुछ विशिष्ट पदान्तों के सैट इस्तेमाल किये जाने चाहियें और यदि व्याकरण ने कही किन्ही शब्दों के लिए कुछ पर्यायवाची शब्दो के इस्तेमाल की छूट दे दी है, तो वहां पर भी इनको लागू नही किया जाना चाहिये।

दूसरी श्रेणी के शब्दों मे रसायनशास्त्र में Crystals (रवे), Names of various colours (विभिन्न रगों के नाम) आदि आते हैं। भूगर्भ विज्ञान में Strata (स्तर) और Depressions (झुकाव) आदि आते हैं। शरीरशास्त्र में Musceles (मसिल), Arteries (धमनियां), Nerves (स्नायु), Serum (सीरम) आदि आते है।

ऐसे शब्दों के बारे मे मेरी राय है कि इनका अनुवाद कर लिया जाय। यदि मूल नाम त्रुटिपूर्ण है, तो उनके स्थान पर वर्णनात्मक नाम दे दिये जायें। उदाहरण के लिये अंग्रेजी के Map शब्द का बंगाली अनुवाद मानचित्र मेरे विचार में कहीं अधिक उपयुक्त है, क्योंकि Map लैटिन के Mappa (जिसके अर्थ है Napkin या दस्तरखान का कपड़ा) शब्द से बना है जबकि मानचित्र मान (Measure) और चित्र (Drawing) से। इस तरह मानचित्र (A drawing on scale) Map से कही अधिक उपयुक्त है।

तीसरे वर्ग में मेरे अनुसार रसायनशास्त्र मे मूलतत्वों के नाम, साधारण जैविक पदार्थ जो तत्वों की तरह ही काम करते है, आदि होगे और भूगर्भ विज्ञान में चट्टानों और व्यक्तियों के नाम होंगे। मेरे विचार मे ऐसे सभी नामों को लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। मैं चाहूंगा कि ऐसे शब्दो को एक वचन कर्त्ताकारक के रूप में भाषा में लिया जाय और तब इन शब्दों का भाषा के अन्य सामान्य शब्दों की तरह व्यवहार किया जाय और उन पर व्याकरण के सभी नियम लागू किये जायें। इस प्रकार आक्सीजन वैज्ञानिक शब्द को मै ज्यों का त्यों ले लूंगा और फिर इससे अपनी भाषा के अनुसार आक्सीजनित विशेषण बनाऊंगा और किसी संयुक्त पदार्थ में इसके परमाणुओ की संख्या व्यक्त

करने के लिए एक, द्वि और त्रि इस्तेमाल करूंगा। अंग्रेजी में इस काम के लिए ग्रीक या लैटिन सख्यायें इस्तेमाल की जाती है। अनेक बार एक के लिए Mono या Pro, दो के लिए bi, di आदि इस्तेमाल किये जाते है। मै इनके लिए एक ही शब्द इस्तेमाल करूंगा।

चौथे वर्ग के शब्द भी तीसरे वर्ग की ही तरह लिप्यन्तरित किये जाने चाहियें और उनको इन्ही सिद्धान्तों के अनुसार लिप्यन्तरित किया जाना चाहिए।

पाचवें वर्ग में मै रसायनशास्त्र में Crystallisation (रवाकरण), Precipitation (अवक्षेपण), Affinity (बधुता) तथा विज्ञान के अन्य विषयों में प्रक्रियाओ और अमूर्त विचारो को व्यक्त करने वाले नाम रखूंगा।

इस प्रकार के शब्द उतने ही उपयोगी सिद्ध होगे जितना उनको समझा जा सकेगा। इसलिए मैं ऐसे शब्दो के अनुवाद की सिफारिश करूंगा। इनको लिप्यन्तरित नहीं किया जाना चाहिये।

छठे वर्ग के शब्द लगभग सभी रासायनिक संयुक्त पदार्थ हैं। उन सबका अनुवाद किया जाना चाहिए। हां, शल्यचिकित्सा सम्बन्धी उपकरणों को लिप्यन्तरित कर लेना चाहिए। जहां तक रसायन के सूत्रों आदि का सम्बन्ध है, मैं चाहूंगा कि उनका भी अनुवाद किया जाय पर इस बात पर मैं अधिक जोर नही दूंगा।

मेरे विचार में सबसे महत्वपूर्ण नियम यह है कि ऐसे सभी शब्द जो गुणों को व्यक्त करते है, अनुवादित किये जाने चाहिएँ और उनका रूपान्तर होना चाहिए। किन्तु मूलतत्वो के ऐसे नाम यूरोपीय भाषाओं के ही अपना लिए जाने चाहियें जिनके भारतीय समानार्थी नही मिलते और इस पद्धति को व्यावहारिक रूप देने के लिए मैं सुझाव दूंगा कि प्रथम वर्ग के शब्दो का अनुवाद कर लेना चाहिये; दूसरे, पांचवें और छठे वर्ग के शब्दो का अनुवाद या रूपान्तर कर लेना चाहिये अथवा उनको सुधार-संवार लेना चाहिये। तीसरे और चौथे वर्ग के शब्दों को नियमानुसार लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये। अनुवादको के मार्ग-

दर्शन के लिए नियमों की सूची बना देनी चाहिये और ऐसी पारिभाषिक शब्दावली सूची तैयार की जानी चाहिये जिसमें वैज्ञानिक शब्दो के समानार्थी शब्द और लिप्यन्तरित रूप दिए जाये।

बंगला की रासायनिक शब्दावली में निहित सिद्धान्त

बंगला में आचार्य प्रफुल्लचन्द्र रे की अध्यक्षता में रासायनिक शब्दावली संकलित की गई थी। इस शब्दावली के लिए आचार्य रे ने जिन शब्दों का निरूपण किया था, उनको सक्षेप में आगे दिया जा रहा है।

(1) प्राचीन भारत की वैज्ञानिक शब्दावली में से जो शब्द आधुनिक विचारो को स्पष्ट रूप से व्यक्त कर सकें उन सबको ले लेना चाहिए। संस्कृत में इस प्रकार के अनेक शब्द है जो बहुत प्राचीनकाल से उपयोग में आ रहे हैं। बिना नये शब्द बनाये हम उनको अपना सकते हैं।

(2) आधुनिक युग में बंगला में लिखी वैज्ञानिक पुस्तकों में प्रयुक्त ऐसे सब शब्दों को ले लेना चाहिये जिनका प्रचलन हो गया है और जो वैज्ञानिक दृष्टि से शुद्ध है।

(3) डा० राजेन्द्रलाल मित्रा और अक्षयकुमारदत्त ने अंग्रेजी में शब्दावली निर्माण के सिद्धान्तों के अनुरूप ही बगला में शब्द बनाये है, जैसे अणुबीक्षण, दूरबीक्षण आदि। आवश्यक विचार-विमर्श करने के बाद इनमें से उपयुक्त शब्दों को अपना लेना चाहिये।

(4) अंग्रेजी के अनेक पारिभाषिक शब्द बंगला में अनूदित होकर काफी प्रचलित हो गये हैं। ऐसे शब्दों के दो-दो तीन तीन पर्याय भी उपस्थित हैं। इनको अपनाने के बारे में एक निश्चित नीति बना लेनी चाहिये।

(5) इस प्रकार निर्मित शब्दावली का मूल्यांकन अवश्य होना चाहिये। इसके लिए बड़े पैमाने पर वैज्ञानिक साहित्य का निर्माण किया जाना चाहिये। लेखक इन निर्मित शब्दों में से कुछ को छोड़ देंगे, कुछ को अपनी आवश्यकतानुसार संवार और सुधार लेंगे और कुछ को ज्यों का त्यों स्वीकार कर लेंगे। इसी के अनुरूप हमें अपनी निर्मित शब्दावली को सुधारना चाहिये।

(6) इस शब्दावली सूची मे रासायनिक मूलतत्वों और यौगिकों के लिए प्रचलित सस्कृत धातुओं में प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर शब्द बनाये गये हैं।

विश्व कवि रवीन्द्रनाथ के बिश्व परिचय में प्रयुक्त वैज्ञानिक शब्दों के निर्माण में प्रयुक्त सिद्धान्त

(1) मन के लिए उपयुक्त आहार मातृभाषा के माध्यम से ही पाया जा सकता है।

(2) जटिल शब्दो के स्थान पर मूल भावनाओं पर आधारित सरल शब्दों का निर्माण किया जाना चाहिये। इसके लिए इस प्रकार के शब्दों का चयन होना चाहिये कि मूल भावना हल्की न पड़े।

(3) विज्ञान की परिपूर्ण शिक्षा के लिए वैज्ञानिक शब्द आवश्यक हैं परन्तु वे चर्वण योग्य वस्तु ही हैं। दांतों के आने के बाद ही वे आहार बन सकते हैं। इसलिए जहां तक हो सके परिभाषाओं से बचकर सरल भाषा का प्रयोग किया जाय।

(4) अंग्रेजी के सभी वैज्ञानिक शब्दों का संस्कृत धातुओं के आधार पर निर्माण किया जाना चाहिये।

(5) एक ही विचार के अलग-अलग भावों के लिए अलग-अलग शब्द होने चाहिये जैसे Heat के लिए ताप और Temperature के लिए उष्मा।

(6) रसायनशास्त्र के मूलतत्वों और संयुक्तों का भी अनुवाद किया जाना चाहिये जैसे Helium के लिए सौरक और Carbon dioxide के लिए अंगराक्षिजेनी।

पश्चिमी बंगला की सरकार ने सन् 1948 में एक पुस्तिका प्रकाशित की थी, जिसका शीर्षक था सरकारी सेवाओं में प्रयुक्त होने वाली शब्दावली। जिस समिति ने इस शब्दावली का निर्माण किया था उसमें देश के उच्चकोटि के विद्वान् शामिल थे। इस समिति का कहना है, 'भारत की सभी आधुनिक भाषायें आज शब्दों को उधार लेने वाली भाषायें बन गई हैं। उनके लिए आज

यह सम्भव नहीं रहा है कि अपनी ही धातुओं से वे नये-नये शब्दों का निर्माण कर सके (सच बात तो यह है कि आज आधुनिक यूरोपीय भाषाओं मे भी यही बात पाई जाती है)। इन भाषाओ के लिए सस्कृत से प्रत्यक्ष रूप से शब्दो का उधार लेना अधिक सरल है, जो इन भाषाओ के लिए माता जैसी काम करती है। साथ ही जहा पर आवश्यक हो संस्कृत की धातुओं और शब्दों से नये-नये शब्दों का निर्माण करना और उनको प्रयुक्त करना अधिक आसान है। इसलिए संस्कृत से व्युत्पादित शब्द भारतीय भाषाओं में कम-से-कम विदेशी लगेगे और वे ही संसार की अन्य भाषाओं से लिये गये शब्दों की अपेक्षा सबसे अधिक आसानी से आत्मसात् हो सकेगे और इनको सरलता से ग्रहण किया जा सकेगा।'

मराठी में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

मराठी भाषा में सन् 1833 से ही वैज्ञानिक साहित्य प्रकाशित होना आरम्भ हो गया था और सन् 1917 तक इसमें सैकड़ों वैज्ञानिक पुस्तकें लिखी जा चुकी थीं, जिनमे लेखकों ने अपनी आवश्यकतानुसार बड़ी संख्या में वैज्ञानिक शब्दावली का निर्माण किया था। सन् 1917 मे मराठी विश्वकोष प्रकाशित होना आरम्भ हुआ, जिसमे अनेक वैज्ञानिक लेख भी इसके सम्पादकीय विभाग द्वारा लिखे जाते थे। इन लेखों में प्रयुक्त शब्दावली कैसी हो इस बारे में यह निश्चय किया गया था कि सम्पादकीय विभाग के वे कर्मचारी जो विश्वकोष के लिये प्रबन्ध और लेख लिख रहे हैं, सस्कृत अथवा मराठी शब्द इन लेखों में प्रयुक्त करें और ऐसे शब्दों की एक सूची भी तैयार करें जिससे विभिन्न विषयों में प्रयुक्त होने वाले इन शब्दों में समानता रखी जा सके। जब मराठी विश्वकोष का पाचवां खण्ड प्रकाशित किया जा रहा था, तो सम्पादकों के सम्मुख वैज्ञानिक शब्दावली की समस्या प्रमुख रूप से उपस्थित थी क्योंकि इस खण्ड में सामाजिक और भौतिक विज्ञानों के इतिहास का विवरण दिया जाना था। वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सम्बन्ध में जो विचार उस समय बने थे उनमें से कुछ इस खण्ड की भूमिका में दिये गये थे। इसमें कहा गया था कि एक

भाषा से दूसरी भाषा में अनुवाद करते समय अनुवादक को मूल भाषा के लेख की कहावतों और भाषा सम्बन्धी सूक्ष्मताओं के बजाय विचारों पर अधिक ध्यान देना चाहिये, क्योंकि उसका मुख्य कार्य एक भाषा में व्यक्त ज्ञान को दूसरी भाषा में पहुँचाना है। उसका कार्य यह नहीं है कि वह शब्दानुवाद करे। इसलिये उससे यह आशा की जाती है कि वह जिस भाषा में अनुवाद कर रहा है उस भाषा की प्रकृति और व्याकरण के अनुसार कहावतें प्रयुक्त करे और मूल भाषा की कहावतों की तरफ अधिक ध्यान न दे। लेकिन इसके साथ ही इस बात का भी ध्यान रखना चाहिये कि मूल भाषा में व्यक्त शब्दों की श्रेष्ठता और शुद्धता नष्ट न होने पाये। इसके लिये अनुवादकों को आगे लिखी बातें ध्यान में रखनी चाहियें :—

(1) मूल लेखक पाठक को किन विचारों को और किस ज्ञान को देना चाहता है।

(2) मूल लेखक पाठकों को अपने लेख को पढ़ने के लिये ज्ञान के किस स्तर की अपेक्षा करता है।

(3) क्या अनूदित भाषा के पाठकों को वे सब बातें पता है, जो मूल भाषा के पाठकों से अपेक्षित की जाती है।

इन बातों को जान लेने के बाद अनुवादक को यह निश्चित करना चाहिये कि (1) लेख में दिये गये विचारों में से किन विचारों को प्रमुखता प्रदान करनी है, (2) किन विचारों को गौण रूप में व्यक्त करना है, और (3) मूल लेख का कौन सा अंश अधिक व्याख्या चाहता है और किस अंश को बिना व्याख्या के ही अनूदित भाषा में व्यक्त किया जा सकता है।

अनुवादक को इस बात को भी ध्यान में रखना चाहिये कि मूल लेखक के विचारों को क्या बिना नये शब्द बनाये ही अनूदित भाषा में प्रचलित और परिचित शब्दों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है, क्योंकि अनेक सरल विचारों को व्यक्त करने के लिये नये शब्दों का बनाना आवश्यक नहीं होता। ऐसी

स्थिति में नये शब्दो का बनाना न केवल अनावश्यक है, किन्तु, दोषपूर्ण भी है, क्योंकि ऐसा करने से एक ही शब्द के अनेक पर्याय बन जाते हैं, जिनमें अर्थान्तर करना कठिन हो जाता है।

शब्दों का अनुवाद करते समय यह आवश्यक है कि मूल शब्द को उसके वातावरण, परिस्थिति और उसमें निहित व्यंजना के साथ समझा जाये और तब उसको अनूदित भाषा में जहां तक सम्भव हो सके इसी प्रकार के प्रचलित शब्दों में भाषा की प्रतिभा के अनुरूप व्यक्त किया जाये। ऐसा करने से ही एक भाषा से दूसरी भाषा में सही अनुवाद किया जा सकता है। यदि ऐसा नहीं किया जाता तो हम केवल शब्दानुवाद ही करते है।

वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करते समय जहाँ तक सम्भव हो अलंकार आदि का प्रयोग न किया जाये और सीधी सरल भाषा ही इस्तेमाल की जाये।

मराठी विश्वकोष के छठे खण्ड को तैयार करते समय मराठी में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के क्षेत्र मे कुछ और प्रगति हुई। छठे खण्ड के आरम्भ में एक ऐसी तुलनात्मक सारणी दी गई जिसमें तब तक रसायनशास्त्र के क्षेत्र मे विभिन्न लेखको द्वारा निर्मित शब्द दिये गये थे। यह आगे दी जा रही है। सारणी को देखने से पता चलता है कि विभिन्न मौलिक तत्वों के नाम अनूदित करने की योजना बनाई गई और इसके लिये अंग्रेजी नामों में प्रयुक्त विभिन्न उपसर्गों और प्रत्ययों को संस्कृत के उपसर्गों और प्रत्ययों द्वारा अनूदित किया गया। इस तरह विभिन्न रासायनिक संयुक्तों के लिये शब्द बनाये गये। साथ ही उसके सूत्रों को भी सरलता से अनूदित किया गया।

इसके बाद मराठी विश्वकोष के सम्पादकीय विभाग ने महाराष्ट्र शब्दकोष नाम का ग्रन्थ संकलित किया। यह सात भागों में विभक्त था और इसका अन्तिम भाग सन् 1938 में प्रकाशित हुआ। इस शब्दकोष मे मराठी में प्रचलित या अप्रचलित सभी वैज्ञानिक शब्द संकलित किये गये। विदेशी भाषाओं मे विभिन्न वैज्ञानिक शब्दों के लिये जो शब्द प्रयुक्त होते थे वे सब इस शब्दकोष मे लिये गये और उनकी अलगता को कायम रखने के लिये उनके सामने

ब्रेकेट में 'शाप' लिखा गया। साथ ही उसका मराठी समानार्थी शब्द भी दे दिया गया। इस शब्दकोष के 3500 पृष्ठों में से प्रथम 120 पृष्ठों में जो वैज्ञानिक शब्द आये है, उनके कुछ नमूने आगे दिये जा रहे है।

अजीव (इगलिश) अम्भों, अद (इं०) आयोडीन, अदगुस्तिका (इं०) आयडोफार्म, अधःप्रमाण (इं०) अडरप्रूफ, अधः प्रवाहीचक्र (इं०) अंडर शाट-व्हील, अधातुरूप (इं०) नानमेटल, अनुजिजद (इं०) अनहायड्राइड, अनुलेख (इं०) प्रोजेक्शन, अपकृत्य (इं०) टोर्ट, अपृष्टवश (इं०) इन्वहर्टेबल, अपेरण (इं०) अंदरशन, अभिमरण (इं०) अमाईड, अभिदिन (इं०) अभिडाइन, अमोनिअदिय (इं०) अमोनियम आयोडाइड, अमोनिकर्निद (इं०) अमोनियम कार्बोनेट, अमोनिगधकित (इं०) अमोनियम सल्फेट, अमोनिप्लाविप (इं०) अमोनियम फ्लुओराइड, अम्मोनिस्वम्मिद (इं०) अमोनियम ब्रोमाइड, अमोनि-स्फुरित (इं०) अमोनियम फास्फेट, अमोनिटरिद (इं०) अमोनियम क्लोराइड इत्यादि, इत्यादि।

इन सभी शब्दो को मराठी में रूपान्तरित कर दिया गया और अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली के भी अनेक शब्द जैसे आयोडिन (Iodine), आयडोफार्म (Iodoform), अनहाइड्राइड (Anhydride), अमाइड (Amide), अमोनियम आयोडाइड (Ammonium Iodide), अमोनियम कार्बोनेट (Ammonium carbonate), अमोनियम सल्फेट (Ammonium Sulphate) और अमोनियम ब्रोमाइड (Ammonium Bromide) आदि का भी अनुवाद कर दिया गया। यह अनुवाद संस्कृत धातुओं पर अधारित था।

मराठी भाषा की वैज्ञानिक शब्दावली को प्रतिमानित करने के लिये अनेक वैज्ञानिक कोष प्रकाशित किये गये हैं। इनमें सबसे आधुनिकतम कोष The English Indian Dictionary of Scientific Terminology (वैज्ञानिक शब्दावली का अंग्रेजी भारतीय शब्दकोष) है। हिन्दी में इसका नाम शास्त्रीय परिभाषा कोष रखा गया है। यह महाराष्ट्र कोष मंडल द्वारा प्रकाशित किया गया है और इसका संकलन श्री यशवन्त राव कृष्ण दाते और श्री चिन्तामणि

गणेशन कर्वे ने किया है। इसमे पारिभाषिक शब्दो के निर्माण के लिये जो सिद्धान्त अपनाये हैं उनकी संक्षिप्त सूचना आगे दी जा रही है। मराठी भाषा में वैज्ञानिक शब्दा के निर्माण मे यह प्रथम कार्य नहीं था। इससे पहले भी अनेक लेखकों ने इस बात को भलीभांति समझ लिया था कि पश्चिम के विज्ञान को अपने लोगों तक पहुंचाना बहुत जरूरी है और इसके लिये उन्होंने अनेक वैज्ञानिक विषयों की पुस्तकें अनूदित की थी। इन पुस्तकों में अनेक वैज्ञानिक शब्द बनाये गये थे। इसलिये सन् 1938 तक मराठी साहित्य में जितने भी वैज्ञानिक शब्द प्रयुक्त किये गये थे उन सब को और उनके साथ ही आधुनिक भारतीय भाषाओं के साहित्य में प्रयुक्त शब्दों को इस दृष्टि से इकट्ठा किया गया कि उन सबको इस परिभाषा कोष में स्थान दिया जा सके।

इस शास्त्रीय परिभाषा कोष को निर्माण करते समय सम्पादक मण्डल के सामने आगे लिखे प्रश्न उपस्थित थे : (1) निर्मित शब्दावली विशुद्ध रूप से संस्कृत की हो अथवा मराठी की? (2) ऐसे कौन से कदम उठाये जाये, जिनसे विज्ञान के विभिन्न विषयों में उपयोग होने वाले शब्दों में समन्वय स्थापित किया जा सके? और (3) विज्ञान के विभिन्न विषयों में प्रयुक्त होने वाले समानार्थी शब्दों मे कैसे एकता कायम की जा सके? उपरोक्त प्रश्नों का शब्द कोष के निर्माणकाल में धीरे-धीरे इस प्रकार समाधान हुआ . (1) इस शब्द-कोष में दिये गये शब्द शब्दों के विकास सम्बन्धी सिद्धान्त पर बनाये गये है, जैसे-जैसे कोई भाषा बढ़ती है वैसे-वैसे विभिन्न क्षेत्रा की आवश्यकताओं के अनुसार बदलती परिस्थिति और विकास के अनुरूप नये-नये शब्दों का प्रवेश होता है। इसलिये भाषा के प्राकृतिक विकास की प्रक्रिया में अपने आप ही जो नये शब्द बनाये जाते है अथवा जो अन्य भाषाओं से उधार लिये जाते हैं, वे भाषा में स्वाभाविक रूप से खप जाते है और साथ ही जनसाधारण, पाठकों और लेखकों के लिये परिचित हो जाते है। इस प्रकार के शब्द भाषा के प्राकृतिक विकास के अनुरूप होते हैं और उनके प्रचलन के लिये किसी को कोई विशेष प्रयत्न नहीं करना पड़ता। इसलिये नवनिर्मित शब्द को किसी भाषा में

कृत्रिम तरीके से थोपने के स्थान पर यह कहीं अधिक सुगम होता है कि ऐसे शब्दों का प्रचार किया जाये जो आवश्यकता के कारण आविष्कृत होते हैं, जिनके पीछे पहले से ही लोकमानस बना होता है और जो भाषा के ज्ञान को साहित्य के साथ ही साथ विकास करते हैं। मराठी भाषा में लगभग 70 वर्षों से वैज्ञानिक विचारों को व्यक्त करने के क्षेत्र मे यही प्रक्रिया चल रही है। सच बात तो यह है कि भारत में यह प्रक्रिया बड़ी प्राचीन है क्योंकि ज्योतिष में भारत ने ग्रीक से केन्द्र, होरा, त्रैपकोण जैसे शब्द उधार लिये थे, साथ ही मेख, मिथुन, वृषभ जैसी राशियाँ भी। मेख Aries का, वृषभ Taurus का और मिथुन Gemini का ही अनूदित रूप है। (2) इस परिभाषा कोष मे दिये गये शब्दो की योजना इस प्रकार है कि सभी शब्द अंग्रेजी वर्णक्रम के अनुसार दिये गये हैं परन्तु अंग्रेजी शब्द के सामने उसका संस्कृत पर्याय या सामानार्थी शब्द विज्ञान के अलग-अलग विषयों के अनुसार (जैसे ज्योतिष, वनस्पतिशास्त्र, रसायन, भौतिकी आदि) दिया गया है। (3) मराठी समानार्थी शब्द या तो संस्कृत से बनाये गये हैं अथवा संस्कृत शब्दों से उनको व्युत्पादित किया गया है। (4) एक ही अंग्रेजी शब्द के लिये एक से अधिक भारतीय शब्द दिये गये हैं, जिससे इस कोष का उपयोग करने वाले पाठकों के सामने एक ही अंग्रेजी शब्द के लिये अपनी भाषा मे विभिन्न शब्दों को प्रयुक्त करने की स्वतन्त्रता रहे। कोष-निर्माताओं और लेखकों को इस प्रकार की स्वतन्त्रता देना तबतक आवश्यक है, जबतक कि ऐसी शब्दावली विकसित न हो जाये जिसको सभी भाषायें और भाषाविज्ञ मान्यता दे सकें। (5) इस कोष में दिये गये शब्दो का 10 वर्ष बाद इस दृष्टि से मूल्यांकन होना चाहिये, कि इनमें से कौन से शब्द वर्तमान साहित्य मे प्रयोग कर लिये गये है, उनमे से किन शब्दों का अधिक चलन रहा है और कौन से शब्द लेखको द्वारा अधिक पसन्द किये गये हैं? इस मूल्यांकन के आधार पर सुधरे हुए अथवा नये शब्द बनाकर इस कोष का परिवर्द्धित संस्करण निकलना चाहिये। (6) इस शब्दकोष में मुख्य अथवा प्रधान शब्दों के लिये तो जितने अधिक से अधिक पर्याय दिये जा सकते हैं, वे दिये गये है। किन्तु यह पर्याय व्युत्पादित शब्दों और संयुक्त शब्दों के लिये नहीं

दिये गये है । जहाँ कहीं शब्द का कोई विशिष्ट अंग समान है वहाँ पर संस्कृत समानार्थी अग भी नहीं दोहराये गये है । (7) इस शब्दकोष के निर्माताओं ने सभी शब्दों का अनुवाद कर दिया है, भले ही वे शब्द अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के हों अथवा केवल अंग्रेजी में प्रयुक्त किये गये हों । इसके साथ ही अंग्रेजी के सभी उपसर्ग और प्रत्ययों का भी मराठी में अनुवाद कर दिया गया है । यही नहीं, रसायनशास्त्र के ऐसे तत्वों और संयुक्तों के लिये भी अनूदित शब्द बनाये गये है, जो संसार की सभी भाषाओं में ज्यों के त्यों प्रचलित है । इस शब्दकोष में दिये गये रसायनशास्त्र के कुछ शब्दों के नाम आगे दिये जा रहे हैं । साथ ही इसमे अंग्रेजी के उपसर्ग व प्रत्ययों के अनूदित रूप भी दिये जा रहे है ।

COMPARATIVE TABLE

SHOWING TERMS FOR ELEMENTS USED BY VARIOUS AUTHORS

अंग्रेजी	परमाणु-भारांक ०-प्र-16	ग्रन्थमाला	हिन्दी वैज्ञानिक कोष	साठ वि० ग्रा० विस्तार पृ० 45	रानाडे कोष	सयाजी वैज्ञानिक कोष	ज्ञानकोष नार्वे	संक्षेप
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aluminium	27 1	तुवरीक	स्फट	स्फट	स्फट	स्फटिकाय	स्फटं	स्फ
Antimony	120·2	सोवीर	अंजन	अंजन	अंज	अंजन	अंजं	अं
Argon	39·9	...	आर्गन	आर्गन	आर्गन	आर्जन	अचेष्ट:	आ
Arsenic	74·96	सोमल	ताल	ताल	ताल	ताल	ताल:	ल
Barium	137·37	भार	भारियम	बेरियम	भार	भारीय	भार	भा
Berylium	9·1	मधुरक	वेरिलियम्	विडुर	विदूर	वैदूर्यक	विदुरं	वि
Bismuth	208·0	लोहित धवल	विस्मत	बिस्मथ	बिस्मत	विषमथ	विस्मत	वि
Boron	11·0	बिडात्म	टंक	टङ्क	टंक	टंकणक	टंक:	ट
Bromine	79·92	लोहित-पिंगल पूतिगंध	ब्रम	ब्रम	स्तंभ	रोहित	स्तंभ:	स्त

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cadmium	112·40	पीत	कादमियन	कादमियम	कादम्	कादम्ब	कादमं	का
Caesium	132·81	नीलरेषांक	श्याम	सीजियम	श्याम	नीलांक	श्याम	श्य
Calcium	40·09	चूर्णोद्भव	खटिक	खटिक	दट	सौधेय	खट	ख
Carbon	12·00	कोलसा	कर्बन	कर्बन	कर्ब	अगार	अर्वः	क
Cerium	140·25	धान्येशक	श्रीयम	सिरियम	श्रीक	श्रीय	श्रीक	श्री
Chlorine	35·46	हरितपिंगल	हरिन	हरिन	हर	हरित	हरः	ह
Chromium	52·00	सगद	क्रोम	कोम	क्रुम	रजक	क्रुमं	क्र
Columbium	93·5	कोलंबिक			कोलब	कलव	कोलबं	कल
Cobalt	58·97	गृहमूत	कोबल्ट	कोबल्ट	कोबल्ट	कर्बुर	कोबल्ट	को
Neobium			न्योबियम	न्योबियम		कुलाबेय		
Copper	63·57	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ताम्र	ता
Didinium	162·5			डिडिनियम		दुराप	दिप्रोसि	दि
Dysprosium						द्वंद्वक	यमल	य
Erbium	167·4		एर्बियम	एर्बियम	अर्व	उर्वीय	अर्वं	र्व
Europium	152·0					युरापीय	यंरोपि	यु
Fluorine	19·00	स्फटिकोद्भव	प्लव	प्लव	प्लव	काचातक	प्लवः	प्ल
Gadolinium	157·3		गादोलिन		गादोलिन	अश्मरीय	गादोलिनं	दो

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gallium	69·9	नीचद्रवण	गाल्ल	गालियम	गाल्ल	गालीय	गाल	गा
Germanium	72·5	जर्मनिक त्रपुनिभ	जर्मानियम	जर्मानियम	शार्मण्य	शार्मण्य	शर्मण्य	शा
Gold	197 2	सुवर्ण	स्वर्ण	स्वर्ण	स्वर्ण	सुवर्ण	स्वर्ण	स्व
Helium	4·0		हेलियम	हेलियम	सौर	हेलीय	सौर:	सौ
Hydrogen	1·008	जलोत्पादक	उज्जन	उज्जन	उज्ज	आर्द्रवायु	उज्जं	उ
Indium	114·8	श्यामरेखांक	हिंदम	इंदियम	इद	ऐंदब	इदं	इ
Iodine	126·92	नीललोहित	नैल	नैल	अद	वूमल	अदः	द
Iridium	193·1	इद्रताप	इंद्र	इरिडियम	ऐन्द्र	ऐंद्रक	ऐंद्रं	ऐ
Iron	55·85	लोखंड	लोह	लोह	लोह	लोह	लोहं	लो
Krypton	83·00		कृप्तन	क्रिप्तन	क्रिप्त	कृपिताग	क्रिप्तः	क्री
Lanthanum	139·00	गूढक	लेथनम	लांथानम	लथन	गुप्तक	लथनं	लं
Lead	207 10	शिमे	मीस	सीस	सीस	सीसक	सीसं	स
Lithium	7·00	अश्मिक	ग्राव	लिथियम	ग्राव	ग्रावीय	ग्रावं	ग्रा
Lutesium	174·0				ऋ	ऋतीय	लुनेंसि	लु
Magnesium	24·32	सौम्यधौत	मग्न	मागिनशियम	मग्न	सुवग	मग्न	म
Manganese	54 93	चुंबक	मांगल	मागानीज	मगल	चाबैक	मगलं	मं
Mercury	200·0	पारा	पारद	पारद	पारद	पारद	पारदं	रा

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Molybdenum	96 0	नागातर	मोलद	मोलिब्दीनम	मोलद	उपसीसक	मोलदं	मो
Neodymium	144·3		नौदिमम	न्योदिम	नवलक	न्योदिमं	न्यो	न्यो
Neon	20·0		न्योन	न्योन	न्यून	नवीन	न्यून:	न्यु
Nickel	58·68	अन्यताम्र	निकल	निकल	निकिल	निकल	निकिलं	नि
Nitrogen	14·01	यवक्षारोद्भव	नत्रजन	नत्र	नत्र	नत्र	नत्र:	न
Osmium	190·9	दुर्वासक	ओसमम	ओसमियम	ओस्म	आमोदक	ओस्मं	ओ
Oxygen	16·00	आम्लोद्भव प्राणवायु	अम्लजन	प्राण	प्राण	प्राणवायु	प्राण:	प्र
Polladium	106 7	सारस्वत	पलेदियम	पालेडियम	पालेडियम	पलाद	पलाइं	प
Phosphorus	31 0	पुपस्फर	स्फुर	स्फुर	स्फुर	प्रस्फुरक	स्फुर:	स्फु
Platinum	195 0	कलधौत	प्लठिनम	प्लाटिनम	प्लातिन	महारजत	प्लातिनं	प्ला,
Potassium	39 10	मर्जिकोद्भव	पोट्याशियम	याव	पालाश	भस्मीय	पालाश	पा
Praseodymium	140·6		प्रसोदिमम	प्रेमोदिमियम	प्रास्युदिन	पलाशीय	प्रास्युदिन	प्रा
Radium	226·4		रेडियम	रेडियम	रद	रश्मिल	रदं	रे
Rhodium	102·9	गुलाबलाल	रोडियम	-होडियम	-हृद	पाटलक	-हृद	-हृ
Rubidium	85·45	रक्तरेषांक	रूपद	रुबिडियम	रूपद	अरुणांक	रूपद	रु
Ruthenium	101·7	पांशु	-हृथेनियम	रुथेनियम	रुथेन	ऊध्य	रुथेनं	ये

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Samarium	150.4		स्मेरियम	स्मेरियम	सामर	समरीय	सामर	स्म
Scadium	44.1	स्कंदनिक	स्कंध	स्कादियम	स्कंद	स्कंधीय	स्कदं	स्क
Selenium	79.2	चद्रक	सलेमन	सेलेनियम	सोम	सौम्य	सोम	सो
Silicon	28.3	पाषाणसार	शैल	सिक	सिक	शैलक	सिक:	सि
Silver	107.88	रूपे, रजत	रजत	रजत	रजत	रजत	रजतं	र
Sodium	23.08	लवणोद्भव	सोडियम	सिंधु	सिंधु	क्षारीय	सिंधुं	ध
Strontium	87.62	शोणाशिख	स्तत्रम	स्त्रानशियम	स्त्रात	श्वेतक	स्त्रात	स्त्र
Sulphur	32.07	गंधक	गंधक	गधक	गधक	गधक	गधक	ग
Tantalum	181.0		ततल	तातालम	ततल	ततिलीय	ततल	त
Tellurium	127.5	भूमिक	तेलुरियम	तेल्युरियम	भौम	पार्थिव	भौम	भौ
Terbium	159.2			टर्बियम		तीव्रीय	तर्बि	र्वि
Thallium	202.2	हरिद्रेषाक	थेलियम	थालियम	थाल्ल	हरितांक	थाल्ल	था
Thorium	232.42	मेघनाद	थोरियम	थोरियम	थर	गौरीय	थुरं	थु
Thulium	168.5			थूलियम	थुल	धुरीय	थुल	थ
Tin	119.0	वग	वग	वंग	वग	वग	वग	व
Titanium	48.1	क्षितिज	तितोनियम	टिट्यानियम	तित्न	दैत्यक	तितन	ति

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tungsten	184·0	वृककिट्ट	तुंगस्त	टंगस्टन	तुंगस्थ	गुरुग्रावीय	तुंगस्थं	तु
Uranium	238·5	प्रजापतिक	युरेनियम	यूरेनियम	वरुण	वारुण	वरुणं	ण
Vannadium	51·2	रतिक	वान्दियम	वनोदियं	बनाट	बनाट	बनाटं	ब
Xenon	130·7		जीनन	जीवन	क्षेन	जीनांग	भेन	भे
Ytterbium	152·0	यिटबिक	यत्रव्यम	इतबियम	यिवर्त	श्रातीव्र	श्रातीव्र	श्रों
Yittrium	89·0	टिट्रिक	इत्रियम	इत्रियम	यित्र	श्रात्रेय	श्रात्रेय	थि
Zinc	65·38	जस्त	यशद्	जस्त	जशद यशद	जसद	जशद	ज
Zirconium	90·5	कांचननिभ	जिरकोनियम	जिरकोनियम	जिर्कन	वज्रभासीय	जिर्कन	जि

गुजरात विश्वविद्यालय अहमदाबाद द्वारा प्रयुक्त शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

वैज्ञानिक शब्दावली के मौलिक सिद्धान्तों का वर्णन गुजरात विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित शब्दकोष यान्त्रिक इंजनेरी अने जलशास्त्र तथा जल यंत्रिनी परिभाषा (Terminology in Mechanical Engineering and Hydraulics and Hydraulic Machinery), से उद्धृत किये जा रहे है। यह शब्दावली बनाने का काम बिश्वविद्यालय के सिन्डीकेट ने 26-11-1955 को एक परिभाषा समिति को सुपुर्द किया था जिसके अन्तर्गत 17 उपसमितियां भी बनायी गयी थी। इनमे पदार्थ विज्ञान, रसायनशास्त्र, बनस्पतिशास्त्र, गणित, इंजनेरी परिभाषा उपसमितियां भी थी। यान्त्रिक इंजनेरी और जलशास्त्र तथा जल यन्त्रिनी की शब्दावली सूचियाँ सन् 1960 मे प्रकाशित की गयी।

सिद्धान्त—(1) इस प्रकार के शब्द बनाये जाये जो विद्यार्थियों के लिये प्राकृतिक रूप मे सहज तथा बोधगम्य हों और स्वभाषा मे शिक्षण सरल बन सके क्योंकि विद्यार्थियो को परदेशी माध्यम द्वारा पढ़ने पर बड़ा बोझ पड़ता है।

(2) माध्यमिक कक्षाओं की पाठ्य-पुस्तकों मे जो शब्दावली इस समय प्रयुक्त हो रही है वही शब्दावली कालिज की पाठ्य-पुस्तकों के लिये निर्मित शब्दावली का आधार बनायी जाय।

(3) ऐसे अन्तर्राष्ट्रीय चिह्न, सकेत और सूत्र ज्यो के त्यों ले लिये जायें, जो आजकल पहले से ही व्यवहार में आ रहे है। ऐसे अग्रेजी शब्दों को ज्यों का त्यो अपना लिया जाये। गुजराती समानार्थी शब्द या तो तुरन्त नही बनाये जा सकते या उपलब्ध नही हैं।

(4) निर्मित शब्दावली प्रगतिशील और लचकीली रहे इसके लिये यह निश्चित किया गया है कि जहाँ कही गुजराती या हिन्दी पारिभाषिक शब्द प्रयुक्त किये जायें, उनके साथ अग्रेजी के समानार्थी शब्दो को भी ब्रैकिट मे दिया जाय।

(5) जहां तक हो सके प्रचलित शब्द ही प्रयुक्त किये जायें जैसे Acid के लिये तेजाब और Acidic के लिये तेजाबमय।

(6) जहाँ कहीं हिन्दी और गुजराती दोनों के पर्याय अलग-अलग हों वहाँ दोनों ही दिये जाने चाहियें जैसे Absorption के लिये शोषण और चूषण।

तमिल में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

लंका में वैज्ञानिक विषयों की शब्दावली निर्माण का काम तमिल में भी हुआ है। यह लंका के स्वभाषा विभाग की देख-रेख में किया गया है। वहां पर रसायनशास्त्र, भौतिकी और गणित की शब्दावली-सूचियां सन् 1955-56 में ही प्रकाशित की जा चुकी थी। इन शब्दावली-सूचियों की छपाई बहुत ऊंचे दर्जे की है। शब्द-निर्माण में आमतौर पर नीचे लिखे सिद्धान्त काम में लाये गये हैं :

(1) अंग्रेजी, फ्रेन्च और जर्मन भाषाओं के नामों का लिप्यन्तरण करते समय तमिल उच्चारण और Intonation सुरक्षित रखे गये हे।

(2) जहां कहीं नये शब्द बनाये गये हे वहाँ पर सन्धि के व्याकरण संबंधी नियम तमिल भाषा के ही लागू किये गये हैं।

(3) जहा कहीं दो या दो से अधिक शब्दो को संघनित करके एक शब्द बनाया गया है वहां पर शब्द की लघुता का विशेषरूप से ध्यान रखा गया है, और ऐसे सभी बड़े शब्दों के लिये ऐसे लघु शब्द बना लिये गये है जिनमे मूल का भाव और अर्थ पूरी तरह व्यक्त होता है।

(4) जहाँ नये शब्दों को गढ़ा गया है वहा पर विदेशी शब्दो की धातुओं के अर्थों का अनुवाद किया गया है और उमे ही अनूदित शब्दो के निर्माण का आधार बनाया गया है।

(5) मद्रास सरकार द्वारा प्रकाशित पारिभाषिक शब्दो को मुक्त रूप से शब्द निर्माण के लिये प्रयुक्त किया गया है और जहाँ कहीं ऐसे शब्द उपयुक्त पाये गये हैं, उनको इस शब्दावली-सूची मे शामिल कर लिया गया है।

(6) संस्कृत के पारिभाषिक शब्दो को केवल वहां पर लिया गया है, जहां पर वैज्ञानिक शब्दो के तमिल समानार्थी उपलब्ध नही हो सके है। ऐसा करते समय सस्कृत शब्दो के तमिल रूप ही प्रयुक्त किये गये हैं।

(7) सम्पूर्ण शब्दावली मे एक ही प्रकार के चिह्न काम में लाये गये हैं और उनकी विभिन्न प्रक्रियाओं की तामिल में व्याख्या करदी गई है।

(8) जहां कही आवश्यक समझा गया है वहां पर तमिल मे शब्दों के संक्षिप्त रूप इस्तेमाल किये गये हैं।

(9) तमिल के स्वर और व्यंजन संकेत-चिह्न और सूत्रों को व्यक्त करने के लिये काम में लाये गये है। उदाहरण के लिये Alpha, Beta, Gamma आदि के लिये तमिल सकेत ही काम मे लाये गये हैं। यही बात गणित के संकेतों के बारे मे लागू होती है।

(10) रासायनिक शब्दावली में मूलतत्वो के नाम और उनके सक्षिप्त रूप तमिल में भी दिये गये है लेकिन इस बात की सलाह नहीं दी गई है कि इनको रासायनिक सूत्रों और समीकरणों को लिखने के लिये अभी कुछ समय के लिये व्यवहार मे लाया जाय। इसके साथ ही यह कहा गया है कि मूल तत्वो के अन्तर्राष्ट्रीय संकेतों, चिह्नों को ही प्रयुक्त किया जाना चाहिये क्योंकि रसायनशास्त्र मे वे विषय की प्रकृति के अनुरूप पड़ते हैं।

(11) इन शब्दावलियो म ऐसे सभी शब्दों को दिया गया है जो माध्यमिक कक्षाओं में प्रयुक्त होते है।

(12) संक्षिप्त रूपो के लिये और एककों के लिये भी अन्तर्राष्ट्रीय तथा तमिल संकेत-चिह्न दोनो दिये गये है।

(13) भौतिकी की शब्दावली में न केवल शब्द ही दिये गये हैं वरन् भौतिकी के मुहावरों का भी अनुवाद किया गया है। अग्रेजी के ऐसे शब्द-समूहो का अनुवाद भी किया गया है जो पारिभाषिक रूप में प्रयुक्त होते है।

(14) कार्बनिक रसायन के अधिकांश वैज्ञानिक शब्दों का लिप्यन्तरण कर दिया गया है।

कन्नड़ में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के सिद्धान्त

पिछले काफी समय से कन्नड़ भाषा में विज्ञान और गणित की अनेक पाठ्य-पुस्तकें लिखी जाती रही है। अलग-अलग प्रदेशों के लेखकों ने अलग-अलग कन्नड वैज्ञानिक शब्द प्रयुक्त किये है। कन्नड भाषा के वैज्ञानिक शब्दों मे एक-रूपता लाने के लिये मैसूर राज्य ने एक समिति नियुक्त की थी, जिसने अन्य वैज्ञानिक विषयो के अतिरिक्त गणित, रसायनशास्त्र और भौतिकी की भी पारिभाषिक शब्दावलियाँ निर्मित की, जो सन्1959 में प्रकाशित की गयीं। इस समिति ने पारिभाषिक शब्दों का निर्माण करते समय मैसूर राज्य (देशी), मद्राम प्रदेश और केन्द्रीय सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली का भी अध्ययन किया। इसके अतिरिक्त बम्बई-कर्नाटक क्षेत्र में मैसूर विश्वविद्यालय के शब्दकोष और पाठ्य-पुस्तकों मे प्रयुक्त शब्दावली का भी अध्ययन किया गया और इनके आधार पर शब्द बनाने के लिए नीचे लिखे सिद्धान्त बनाए गए :

(1) पारिभाषिक शब्दों का चयन करते समय उन सामान्य कन्नड़ शब्दों को प्राथमिकता दी जाय जो मैसूर प्रदेश के सभी क्षेत्रो मे प्रचलित हो चुके है।

(2) यदि विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न कन्नड़ शब्द प्रचलित है, तो उन्हीं शब्दो को चुना जाय, जो अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्द का विशुद्ध अर्थ देते हों और सरल भी हों।

(3) ऐसे सभी अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दों को लिप्यन्तरित कर लिया जाय जो काफी प्रचलित हो चुके है।

(4) भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली मे से उपयुक्त शब्दो को ज्यो का त्यों अपना लिया जाय।

(5) लैटिन और ग्रीक पारिभाषिक शब्दों के अंग्रेजी प्रचलित नामों का ही कन्नड मे अनुवाद किया जाय।

पंजाबी में वैज्ञानिक शब्द निर्माण के सिद्धान्त

सन् 1953 में पंजाबी भाषा में अनेक विषयों पर पारिभाषिक शब्दावलियां बनाकर प्रकाशित की गयीं। इनमें नीचे लिखे सिद्धान्त अपनाये गये :

(1) पजाबी भाषा में हिन्दी में निर्मित वैज्ञानिक शब्दो का लिप्यन्तरण कर लेना चाहिये।

(2) लिप्यन्तरण पंजाबी की प्रतिभा के अनुकूल और व्याकरण के नियमानुसार होना चाहिए।

(3) जिन वैज्ञानिक शब्दों के पंजाबी शब्द उपलब्ध है और काफी प्रचलित भी हो गये है उन्हें ही समानार्थी शब्दों के रूप में प्रयुक्त करना चाहिये जैसे Attraction के लिए खिच।

(4) अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये।

(5) Action और Circumference, जैसे पारिभाषिक शब्दों के लिये भी असर और घेरा जैसे सामान्य और प्रचलित भाषा के शब्द अपना लिये जाने चाहियें और उनको सुनिश्चित अर्थ देना चाहिये।

(6) न केवल हिन्दी के प्रधान वैज्ञानिक शब्दों का लिप्यन्तरण कर लेना चाहिये वरन् इसके साथ ही व्युत्पादित शब्दों का भी लिप्यन्तरण हो जाना चाहिये।

(7) जहाँ तक हो सके पजाबी भाषा के प्रचलित शब्दों को अपनाया जाना चाहिये।

(8) ऐसे अंग्रेजी शब्द जिनके पजाबी समानार्थी शब्द उपलब्ध नही है और जो आमतौर पर विज्ञान के विभिन्न विषयों मे प्रयुक्त होते हैं ज्यों के त्यों अपना लिए जाये। यही बात उर्दू के पारिभाषिक शब्दो की लिए लागू होती है।

(9) पारिभाषिक शब्द आम आदमी की समझ मे आ सकें इसके लिए जरूरी है कि जहाँ तक हो सके पंजाबी से ही शब्द बनाये जायें। यदि ऐसा नहीं हो सकता तो सस्कृत शब्दों के आधार पर उनको जैसा का तैसा ले लिया जाय अथवा उनमे सुधार करके अपना लिया जाय।

9

हिन्दी में वैज्ञानिक शब्द रचना के सिद्धान्त

देश के प्रसिद्ध विचारकों का वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्तों के बारे में मत

महात्मा गांधी

महात्मा गाँधी ने पारिभाषिक शब्दावली निर्माण के बारे में लिखा था कि (1) किसी शब्द के उपयुक्त होने की परख यह नहीं होनी चाहिये कि वह देशज है अथवा विदेशी वरन् उसकी कसौटी उसका प्रचलन होना चाहिये। (2) पारिभाषिक शब्दों के चयन में विशेष रूप से राजनीतिक शब्दावली में संस्कृत शब्दों को ही प्राथमिकता नही दी जानी चाहिये। उर्दू, हिन्दी और संस्कृत शब्दों में से जो भी शब्द भाषा में चल जायें, उन्हीं को अपना लेना चाहिये।

विश्व-कवि रवीन्द्रनाथ ठाकुर

रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे मे कहा था कि, 'जब तक उच्च शिक्षा मातृभाषा के माध्यम द्वारा नहीं दी जाती तब तक पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण कैसे हो सकता है। हम ऐसी किसी टकसाल से लगातार सिक्के गढ़ने की आशा नहीं रख सकते जिसके सिक्कों का व्यापार विनिमय के लिए बाजार में अस्वीकार किया जा रहा हो। एक ओर हम भूख से पीड़ित हों और दूसरी ओर भोजन ताले लगे कमरे में बन्द रखा हो, और यदि सारा समय कुंजी घुमा कर ताला खोलने मे ही चला जाय, तो खाने का सारा स्वाद बिगड़ जाता है। यही बात अंग्रेजी माध्यम से ज्ञान प्राप्त करने के बारे में लागू होती है।"

पंडित नेहरू

पंडित नेहरू ने वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त के बारे में लिखा है:

(1) हमें इतना साहसी होना चाहिये कि हम ऐसे विदेशी और पारिभाषिक

शब्दों को जो ससार के अनेक भागो मे प्रचलित है, ज्यो के त्यों उठा कर अपना लें और उनको हिन्दुस्तानी शब्दो मे लिप्यन्तरित कर ले। ऐसे शब्द सभी भारतीय भाषाओं में अपना लिये जाने चाहिये।

(2) कोई अलग और विशिष्ट वैज्ञानिक शब्दावली बना लेने के अर्थ ये है कि हम अपने को अलग कर लेते हैं और अपने वैज्ञानिक विकास में बाधा पहुँचाते है साथ ही अध्यापक और शिष्यों पर एक बेकार का बोझा लादते है।

(3) इस प्रकार अनेक विदेशी शब्द तो लिए जा सकते है किन्तु फिर भी अनेक पारिभाषिक शब्दों को हमे अपनी भारतीय भाषाओं से ही लेना पड़ेगा।

(4) हमें पारिभाषिक शब्दावली मे उन सब शब्दों को ले लेना चाहिये जो लोकप्रिय हो गये है।

(5) नये शब्दों का निर्माण करते समय हमें इस बात का प्रयत्न करना चाहिये कि वे जनसाधारण की समझ मे आने वाले हो और वे लोकप्रिय हो सकें।

(6) पारिभाषिक शब्दो के निर्माण मे जहाँ तक हो सके हमे उस अन्तर्राष्ट्रीय भाषा के निकट रहना चाहिये जो धीरे-धीरे विकसित हो रही है।

डा० राजेन्द्र प्रसाद

डा० राजेन्द्र प्रसाद ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में कहा है, "नये शब्दों में से अधिकांश को बनाने का स्रोत सस्कृत ही होना चाहिये। इस बारे में कोई पूर्वाग्रह नहीं रखना चाहिये और हमारा प्रयत्न ऐसा होना चाहिये कि ऐसे शब्द बनें जो बोलचाल की भाषा की सरचना और प्रतिभा के अनुकूल हों और साथ ही सरलतम होने के कारण प्रिय भी लगते हों।"

काका कालेलकर, विनोबा भाव, श्री किशोरलाल मशरूवाला— इन तीनों नेताओ ने जुलाई 1949 के सयुक्त वक्तव्य में कहा है, "ऐसे विदेशी शब्दों और मुहावरों जो विशेष रूप से भारतीय भाषाओं में लोकप्रिय हो गए हैं, फिर भले ही वे सामान्य भाषा के शब्द हों अथवा पारिभाषिक, के बाइकाट की नीति

नहीं अपनाई जानी चाहिये। इसके बरखिलाफ अन्य भाषाओं के शब्दों को लेने की प्रवृत्ति दिखाई जानी चाहिये। नये शब्द (फिर भले ही वे वैज्ञानिक कार्यों के लिय अथवा विदेशी भाषाओं के विशिष्ट शब्दो के रूपान्तर के लिए बनाए जाये) बनाने के लिये सबसे पहले भारतीय भाषाओ के शब्द लेने चाहियें। विशुद्ध विदेशी शब्दो को भी यदि आवश्यकता पड़े, तो ले लेना चाहिये।"

मुन्शी प्रेमचन्द

मुन्शी प्रेमचन्द ने बहुत पहले पारिभाषिक शब्दावली के सिद्धान्त के बारे में लिखा था, "हमारी समझ में तो यह आता है कि नये सिरे से पारिभाषिक शब्द बनाने की जगह कहीं अच्छा यह होगा कि अंग्रेजी के प्रचलित पारिभाषिक शब्दों में कुछ आवश्यक परिवर्तन करके उन्ही को ग्रहण कर लिया जाय। यदि हमारी भाषा में बटन, लालटेन और बाइसिकिल जैसे सैकड़ो विदशी शब्द खप सकते हैं तो फिर पारिभाषिक शब्दों को ले लेने में कौन सी बात बाधक हो सकती है।"

डा० डी० एस० कोठारी

वैज्ञानिक शब्दावली के आधुनिक निर्माता डा० डी० एस० कोठारी ने शब्दावली निर्माण के बारे मे अपने विचार इस प्रकार व्यक्त किए है:—

वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण में इन तीन बुनियादी सिद्धान्तों को ध्यान में रखना जरूरी है : (अ) उपयोगिता, (ब) सरलता, और (स) लचकीलापन।

(1) वैज्ञानिक शब्द ऐसे होने चाहियें जो वैज्ञानिक तथ्यों की व्याख्या करते समय आसानी से प्रयोग में लाये जा सकें और वे आसानी से समझ में भी आ सकें। सरलता के लिए यदि कभी व्याकरण के कुछ नियमों की अवहेलना भी करनी पड़े, तो हमें कोई एतराज नहीं होना चाहिए।

(2) ये शब्द ऐसे लचकीले भी होने चाहियें कि इनसे व्यक्त होने वाले विचारों के विकसित होने के साथ-साथ इनके अर्थों में भी उनको व्यक्त करने की क्षमता हो।

(3) वैज्ञानिक शब्दो को गढ़ने के हमारे प्रयत्नों की सफलता की जांच केवल इसी बात से की जा सकती है कि इनके इस्तेमाल से विज्ञान और उद्योग के विभिन्न क्षेत्रों के विकास की गति कितनी तेज होती है।

(4) अपने देश की समस्त क्षेत्रीय भाषाओं के लिए एक सर्वसमान वैज्ञानिक शब्दावली का विचार स्पष्टतया अव्यावहारिक होगा क्योंकि वैज्ञानिक अथवा अन्य समान शब्दावली केवल समान भाषा पर ही आधारित हो सकती है।

(5) कारीगरों को प्रशिक्षण देने के लिये स्कूली शिक्षा के माध्यम तथा विज्ञान को व्यापक रूप से लोकप्रिय बनाने का काम उसी क्षेत्र की भाषा के माध्यम से होना चाहिये।

(6) डिग्री कक्षाओं से पूर्व की कक्षाओं में क्षेत्रीय भाषा तथा अंग्रेजी दोनों की वैज्ञानिक शब्दावली के प्रयोग का सुझाव दिया गया है। वास्तव में इस दुहरी शब्दावली का प्रयोग अगले कुछ वर्षों के लिए आवश्यक होगा क्योंकि कालिज स्तर पर पाठ्य-पुस्तकें अंग्रेजी तथा क्षेत्रीय भाषाओं दोनों में ही उपलब्ध होंगी और जिसके लिए विद्यार्थी को इन दोनों शब्दावलियों का ज्ञान आवश्यक होगा। कालिज छात्र के लिए उसके बढ़ते हुए अंग्रेजी ज्ञान के साथ-साथ अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दावली आसानी से समझ में आती जाएगी क्योंकि स्कूल स्तर पर अपनी ही भाषा में अध्ययन करने के कारण वह अंग्रेजी वैज्ञानिक शब्दावली के अर्थों से पहले ही परिचित हो चुका होगा। इसके अतिरिक्त दो भाषाओं की शब्दावलियों का एक साथ प्रयोग, परोक्ष रूप से भारतीय भाषाओं को समृद्ध करने में भी सहायक होगा।

(7) यदि तकनीकी शब्द विदेशी भाषा में हैं, तो उन्हें समझना और स्मरण रखना कठिन होता है। दूसरी भाषा में पढ़ने पर, तोते की तरह रटकर, दिमाग को आवश्यकता से अधिक जोर देकर, जहाँ हमारी प्रतिभा मन्द होती है, वहाँ बुनियादी बात भी पूरी तरह समझ नहीं पाते। विदेशी भाषा में वर्षों की वैज्ञानिक शिक्षा के बाद भी आपस में सम्बन्धित या समान शब्दों का अर्थ

ठीक-ठीक याद नहीं रहता, जैसे ग्रोबलेट, प्रोलेट, रोल या पिच, एपीहीलियन, पैरीहीलियन।

(8) विज्ञान की बुनियादी बातों की जड़ें प्रायः प्रारम्भिक अनुभवों मे निहित होती हैं। यदि कोई व्यक्ति किसी विचार को व्यक्त करने के लिए विज्ञान की कक्षा में एक शब्द तथा कक्षा से बाहर दूसरा शब्द पयोग करता है, तो उस की विज्ञान में पैठ स्वाभाविक नहीं होगी। इससे विज्ञान तथा अन्य विषयों की शिक्षा में अलगाव उत्पन्न हो जायेगा।

(9) यदि वैज्ञानिक शब्दावली बोलचाल की भाषा से भिन्न होती है, तो ऐसे लोगों को जिन्होंने विज्ञान में दक्षता प्राप्त नहीं की, विज्ञान की उन बातों को याद रखना मुश्किल हो जायेगा जो उन्होने स्कूल में पढ़ी थी और इस तरह विज्ञान मे उनकी रुचि कम हो जायेगी।

(10) ग्रामतौर पर यह व्यावहारिक नहीं है कि एक भाषा में व्यक्त किये विचारों को जाहिर करने वाले शब्द किसी दूसरी भाषा में इस्तेमाल किये जा सकें। एक शब्द से अनेक सहयोगी शब्द बनते हैं और यदि एक शब्द को ज्यों का त्यों दूसरी भाषा में लिया जाता है तो सम्भवतया इसके मतलब यही होंगे कि एक भाषा को दूसरी भाषा से स्थानान्तरित कर दिया जाय। नये शब्दों को निर्माण करते समय इस बात का पूरा ध्यान रक्खा जाना चाहिये कि उसके सहयागी शब्द भी बन सकें। उदाहरण के लिए अंग्रेजी में एक शब्द 'टू कन्डक्ट' है जिससे ग्रामतौर पर इस्तेमाल होने वाले ग्रागे लिखे पारिभाषिक शब्द बनते हैं: कन्डक्शन, कन्डक्टर, नानकन्डक्टर, सेमीकन्डक्टर, सुपरकन्डक्टर, कन्डक्टिविटी, सुपर-कन्डक्टिविटी, और कन्डक्टेन्स।

(11) वैज्ञानिक शब्दावली में शब्दों की संख्या बहुत बड़ी है, पर इसके बुनियादी और मूल तत्व गिने-चुने हैं। यदि इन मूल तत्वों का अध्ययन सामान्य शिक्षा का एक अंग बन जाय, तो एक सामान्य व्यक्ति भी वैज्ञानिक शब्दों में से अधिकांश का इस प्रकार विश्लेषण कर सकेगा कि वे समझ में आने वाले शब्द बन सकें।

(12) विज्ञान को व्यापक पैमाने पर लोकप्रिय बनाने के लिए क्षेत्रीय भाषा इस्तेमाल होनी जरूरी है। इसके लिए भाषा मे आवश्यक पारिभाषिक शब्दावली होनी अनिवार्य है। प्रजातन्त्र मे विज्ञान को लोकप्रिय बनाने का प्रयत्न न केवल इसलिये जरूरी है कि इससे विज्ञान को समझ कर उसे आगे बढाने मे सहारा मिलेगा, लेकिन यह इसलिये भी जरूरी है कि औसत नागरिक विज्ञान की बातें समझे बिना, जो नयी दुनिया हमारे सामने खुल रही है, उसके बारे मे कुछ भी नही जान सकेगा।

(13) यहां यह बात याद रखने की है कि हमारे सामने यह एक रचनात्मक और गतिशील समस्या है जिसको हम न तो सदा के लिए सुलझा सकते है और न वैसी कोशिश हमे करनी ही चाहिये। हम तो आज और निकट भविष्य की पृष्ठभूमि को ध्यान मे रखकर ही इसका कोई ऐसा संतोषजनक हल निकाल सकते है जिससे विज्ञान की पढाई आसान हो जाय और वह अभिजात वर्ग से निकल कर आम जनता तक पहुँच सके। इससे ही देश विज्ञान और औद्योगीकरण की ओर तेजी से प्रगति कर सकेगा।

(14) वैज्ञानिक शब्दावली के सबसे बड़े महत्वपूर्ण शब्द वे है जो लगभग सभी महत्वपूर्ण यूरोपियन भाषाओं मे समान है, यद्यपि संख्या मे ये अपेक्षाकृत कम हैं। ऐसे शब्दों को संक्षेप में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली कहते है। इनमे तत्वो और उनके संयुक्तों को बताने वाले संकेत, भौतिक विज्ञान के एकक और उनके स्थिरांक, गणित मे उपयोग होने वाले संकेत और चिह्न, पौधों और जन्तुओ के लिए बनाये गये वैज्ञानिक नाम जो बायनोमियल लैटिन नाम कहलाते है, आदि शामिल है। अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के शब्द भी आमतौर पर समान नहीं होते। वे अलग-अलग भाषाओ की प्रतिभा और प्रकृति के अनुरूप भिन्न-भिन्न होते हैं। किन्तु वे एक दूसरे के लिप्यन्तरित शब्द ही होते है। यदि दो भाषाओं की लिपियों या वर्णमालाओं मे अथवा दोनों में बुनियादी तौर से विभिन्नता है जैसे अंग्रेजी और जापानी में, तो इन भाषाओं मे वैज्ञानिक शब्दों की समानता केवल उच्चारण तक ही सीमित रह जाती है और कभी-कभी तो वह भी नहीं रहती है।

(15) एक पारिभाषिक शब्द का रूप अर्थात् जिस शब्द द्वारा वह वैज्ञानिक विचार जाहिर किया जाता है, एक भाषा से दूसरी भाषा मे आमतौर पर अलग-अलग होता है, लेकिन फिर भी उसमे निहित विचार परिभाषा द्वारा सुनिश्चित कर दिया जाता है।

काशी नागरी प्रचारिणी सभा द्वारा निर्मित वैज्ञानिक कोषों में प्रयुक्त सिद्धान्त

(अ) सन् 1906 में काशी नागरी प्रचारिणी सभा द्वारा प्रकाशित वैज्ञानिक कोष मे आगे लिखे सिद्धान्त शब्द निर्माण के लिये प्रयुक्त किये गये थे।

(1) उन शब्दों को, जो कई भाषाओ मे एक से हों और प्रचलित हो, प्राथमिकता दी जानी चाहिये। यदि उपयुक्त हिन्दी पर्यायवाची न मिलें तो मराठी, गुजराती, बंगला और उर्दू के शब्द अपनाये जाने चाहियें और यदि उन भाषाओं में भी उपयुक्त शब्द न मिलें तो सस्कृत शब्द अपनाने चाहिये।

(2) यदि सस्कृत से भी उपयुक्त शब्द न मिलें तो फिर अंग्रेजी शब्द इस्तेमाल करने चाहियें।

(3) इसके साथ ही उनके लिये संस्कृत से शब्द गढ़े जाने चाहिये।

(4) जहां तक हो सके शब्दावली के क्षेत्र मे भारतीय भाषाओं म एकरूपता लाई जाय।

(आ) सन् 1931 में सभा द्वारा पुनः गणित, भौतिकी और रसायनशास्त्र के शब्दकोष प्रकाशित किये गये। इन कोषों को बनाने में सन् 1906 में प्रकाशित वैज्ञानिक कोष को ही आधार बनाया गया पर क्योंकि हिन्दी मे वह अपने प्रकार का प्रथम प्रयास था इसलिये उसमें कमियां रहनी स्वाभाविक थी। उनको दूर करने के लिये और आधुनिकतम ज्ञान की आवश्यकताओ की पूर्ति के लिये शब्द निर्माण के लिये आगे लिखे सिद्धान्त बनाये गये। (इस काम को करने के लिये बनारस विश्वविद्यालय के विज्ञान के प्रोफैसरों की एक समिति बनाई गई और शब्दों के सकलन का काम उन्ही व्यक्तियों को सौंपा गया जो इन विषयों का पढ़ाते थे और विज्ञान की पाठ्य-पुस्तकों को लिख रहे थे)।

(1) जहां पर अंग्रेजी के एक शब्द के विभिन्न संदर्भों में अलग-अलग अर्थ हैं, वहां पर ऐसा हिन्दी समानार्थी शब्द बनाया जाय जो अंग्रेजी शब्द के इन अलग-अलग अर्थों को भी प्रकट कर सके।

(2) निर्मित शब्द व्याकरण के नियमों के अनुकूल हों।

(3) शब्द निर्माण में भाषा की विशुद्धता की परिसीमा को नहीं लाया जाय।

(4) विदेशी शब्दों को अपना लिया जाय।

(5) अंग्रेजी शब्दों को हिन्दी मे उनके निकटतम उच्चारण लेकर लिप्यन्तरित कर लिया जाय।

(6) जहां तक सम्भव हो सके सभी भारतीय भाषाओं के लिये समान शब्दावली विकसित की जाय।

(7) अंग्रेजी शब्दो का अनुवाद करते समय इस बात को ध्यान मे रखा जाय कि अंग्रेजी भाषा में ऐसे शब्दों की संख्या काफी है जिनके शब्दार्थों में बहुत सूक्ष्म अन्तर होता है पर जो आवश्यक हैं। हिन्दी के नये शब्दो में भी इन सूक्ष्म अर्थान्तरो को सुरक्षित रखा जाय।

(8) सबसे महत्वपूर्ण बात ध्यान में रखने की यह है कि जो शब्द भी चयन किये जायें वे ऐसे होने चाहियें जिनको भारत के सभी प्रदेश आसानी से स्वीकार कर सकें।

बनारस विश्वविद्यालय द्वारा निर्मित शब्दावली में व्यवहृत सिद्धान्त

सन् 1925 में श्री केशव प्रसाद माथुर और श्री रामनाथ सिंह द्वारा निर्मित हिन्दी वैद्युत शब्दावली बनारस विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित की गई थी। इसमें प्रयुक्त सिद्धान्त आगे दिये जा रहे हैं :

(1) निर्मित शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं कि वे विदेशी समानार्थी शब्दों का ध्वन्यात्मक स्तर पर भी प्रतिनिधित्व करें, साथ ही संस्कृत की जिन धातुओं

के आधार पर वे बनाये गये हैं उनके अर्थों में भी एकरूपता लाने का प्रयत्न किया गया है जैसे आरमेचर के लिये उरमेचर, बैटरी के लिये बलकरी, सरकिट के लिए सरकित, सोकिट के लिये सकोटर।

(2) प्रत्येक निर्मित शब्द का केवल एक ही अर्थ होना चाहिये और साथ ही एक अर्थ देने वाला शब्द छांटा जाना चाहिये।

(3) निरर्थक नामों के बदले अन्वर्थ शब्द लिये जाने चाहियें क्योंकि लक्षण-ज्ञान के द्वारा लक्ष्य के स्वरूप को जानने की अपेक्षा लक्ष्य के नाम से ही उसे पहचानने में सुगमता होती है।

(4) इस बात का प्रयत्न करना चाहिये कि निर्मित शब्द अंग्रेजी शब्दों के समानार्थी होते हुए समस्वानिक हों।

(5) वैज्ञानिकों ने जिन यन्त्रों अथवा जिस विषय का आविष्कार किया है उस यन्त्र अथवा उस विषय का नाम आविष्कारक के नाम आदि से व्यक्त शब्दों को ज्यों का त्यों अपना लिया जाय।

(6) शब्दों का निर्माण गुणों के अनुसार किया जाय (जैसे Manhole का नर विवर) अर्थात् अंग्रेजी शब्दों के व्याकरण सदृश्य हिन्दी शब्दों का चयन किया जाय।

(7) वस्तुओ की आकृति के अनुसार, यदि सम्भव हो, तो शब्द निर्माण किया जाय।

(8) जहाँ तक सम्भव हो ऐसे शब्द बनाये जायें जिससे उनमें थोड़ा परिवर्तन करने के बाद अन्य भारतीय भाषाओं में भी उनका प्रयोग हो सके।

(9) यदि पूर्णरूप से समानार्थक शब्द उपलब्ध न हो, तो ऐसे शब्द बनाये जायें जो गुण-विशेष के बोधक हों और साथ ही समस्वानिक भी हों।

गुरुकुल कांगडी द्वारा प्रयुक्त वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

सन् 1919 मे प्रो० रामशरण दास सक्सेना, प्राध्यापक गुरुकुल कांगड़ी, ने गुणात्मक रासायनिक विश्लेषण नाम की एक पुस्तक लिखी थी जो गुरुकुल

कांगड़ी ने प्रकाशित की थी। इसमें व्यवहृत शब्दावली के निर्माण सम्बन्धी सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण आगे दिया जा रहा है :

(1) पुस्तक मे दिये गये जिन-जिन तत्वों आदि का वर्णन है और जो नित्य प्रयोग मे आते हैं, उनके नाम वही रखे गये है. जिससे साधारण लोगों को समझने मे कोई कठिनाई न हो।

(2) मौलिक तत्वों में बहुत से शब्द ऐसे है जो सस्कृत की पुरानी पुस्तकों में मिलते है, उनके नाम वही रखे गये है जैसे हाइड्रोजन के लिये उद्जन।

(3) रासायनिक पदार्थों के सकेत, सूत्र और समीकरणों का पूरी तरह भारतीयकरण कर दिया गया है, और उनको व्यक्त करने के लिये देवनागरी लिपि के अक्षर प्रयुक्त किये गये है। अग्रेजी मे जैसे हाइड्रोजन का सकेत H है उसी तरह हिन्दी मे इसका सकेत 'ऊ' रखा गया है।

(4) समास-शब्दो के रासायनिक नाम अग्रेजी भाषा की परिपाटी पर ही अनूदित किये गये है जैसे क्लोरीन के लिये हरिन, क्लोराइडों के लिये हरिद क्लोरेट के लिये हरित और परक्लोरेट के लिये परहरित।

(5) जिन पदार्थों के नाम प्रचलित हो गये है, वे जैसे के तैसे रखे गये है, उनमें कोई परिवर्तन नही किया गया है जैसे फैहलिग सालूशन के लिये फैहलिग घोल, Carbonate के लिये करबनित, पोटेशियम के लिये पोटाशियम, क्रोमियम के लिये क्रोमियम।

(6) रासायनिक पदार्थों के शब्द निर्माण करने के लिये आवश्यक उपसर्गों और प्रत्ययों को उपयोग मे लाया गया है।

(7) रासायनिक सूत्रों और समीकरणों को अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति के अनुसार न रखकर उनका पूरी तरह भारतीयकरण कर दिया गया है।

भारतीय हिन्दी परिषद् के तत्वावधान में डा० बृजमोहन की गणित शब्दावली के सिद्धान्त

सन् 1945 में डा० बृजमोहन ने भारतीय हिन्दी परिषद्, प्रयाग, के प्रस्ताव

पर एक गणितीय कोष बनाना आरम्भ किया था जो सन् 1954 में पूरा हुआ। इस पुस्तक में 9 हजार पारिभाषिक शब्द है। पुस्तक के प्रारम्भ मे गणितीय परिभाषा शीर्षक से 123 पृष्ठ का प्रथम खण्ड है। शब्दावली निर्माण के जो सिद्धान्त उन्होंने इसमे प्रतिपादित किये हैं, उनका संक्षिप्त सार आगे दिया जा रहा है :

(1) अंग्रेजी की शब्दावली से हमारा कार्य एक दिन भी नही चल सकता। पारिभाषिक अंग्रेजी शब्दों की अपेक्षा हिन्दी मे निर्मित शब्द अधिक सुगम, बोधगम्य और ग्राह्य है।

(2) इंजिन, स्टेशन और रेडियो जैसे शब्द भाषा को ज्यो के त्यों अपना लेने चाहिये। अर्थात् जो शब्द हमारी भाषा में चालू हो गये है उन्हें ज्यो के त्यो रहने दिया जाय चाहे वह शब्द किसी भी भाषा की उपज हो।

(3) समस्त भारतीय भाषाओं में एक ही पारिभाषिक शब्दावली बनाने का प्रयत्न होना चाहिये। ऐसा तभी हो सकेगा जब समस्त नये शब्द संस्कृत मूल से लिये जायें।

(4) यथा-साध्य हिन्दी का प्रत्येक शब्द केवल एक ही अर्थ के लिये प्रयुक्त किया जाय और भिन्न-भिन्न अर्थों के लिये भिन्न-भिन्न पर्याय बनाये जायें।

(5) पारिभाषिक शब्द जहाँ तक हो सके छोटे और सरल होने चाहियें। इस नियम का उल्लंघन तभी करना चाहिये जब अर्थ का अनर्थ होता हो।

(6) ऐसी नीति तनिक भी युक्ति-संगत नहीं कि समस्त अंग्रेजी शब्दों का यथा तथा शब्दानुवाद कर दिया जाय और शब्दों के अर्थ पर बिल्कुल ध्यान न दिया जाय।

(7) अंग्रेजी में बहुत से पारिभाषिक शब्द ऐसे हैं जो संज्ञा और विशेषण दोनों का कार्य करते है। हिन्दी में भी यदि एक ही शब्द मे काम चल जाय तो दो पृथक्-पृथक् पर्याय बनाने की आवश्यकता नही।

(8) अंग्रेजी में बहुत से शब्द ऐसे हैं जिनके साधारण अर्थों में सूक्ष्म अन्तर है पर पारिभाषिक अर्थों में महान अन्तर है। अतः हिन्दी शब्दावली मे इन सब के लिये पृथक्-पृथक् पर्याय बनाने होंगे।

(9) हिन्दी में जहां कही अंग्रेजी के किसी उच्चारण का अभाव दिखाई दे वहां निस्संकोच रूप से उसके निकटतम हिन्दी उच्चारण के चिह्न से काम लेना चाहिये।

(10) प्राचीन भारतीय शब्दावली के ऐसे सब शब्द ज्यों के त्यों अपना लिये जायें जो आधुनिक शब्दावली की आवश्यकता को पूरा करते हों।

हिन्दी साहित्य सम्मेलन से प्रकाशित वैज्ञानिक कोष में प्रयुक्त सिद्धान्त

हिन्दी साहित्य सम्मेलन से प्रकाशित कोष के वैज्ञानिक शब्दों को बनाने के लिये इन कोषों के विद्वान् संम्पादकों द्वारा निर्मित सिद्धान्त आगे दिये जा रहे हैं :

(1) पारिभाषिक शब्द खोजने की अपेक्षा उन्हें आप उगने और बढ़ने देना चाहिये क्योंकि आवश्यकता आविष्कार की जननी ही नहीं, दाई भी होती है।

(2) जहां बिल्कुल आवश्यक हो, जैसे उच्च शिक्षा, कठिन वैज्ञानिक ग्रन्थों के अनुवाद आदि में, वहां विशेषज्ञों का सहारा लिया जा सकता है, परन्तु शब्द निर्माण में जनता के अधिकाधिक लाभ को ही दृष्टि में रखा जाय।

(3) पारिभाषिक शब्द भी आखिर जनसाधारण के प्रयोग के लिये ही तो बन रहे हैं। अतः कोई भी शब्द चाहे वह अहिन्दी प्रान्तों का हो, अंग्रेजी का हो, या अन्य विदेशी भाषा का, यदि वह प्रचलित है और वह यथार्थ परिभाषा दे सकता है तो उसे यथासंभव लेना चाहिये।

(4) इन प्रचलित शब्दों के लेने में यह ध्यान रखा जाय कि ये शब्द सारे भारत की दृष्टि से लिये जायें।

(5) सभी अप्रचलित नये शब्द संस्कृत से लिये जायें। परन्तु उसमें भी उच्चारण-सौंदर्य का ध्यान रखा जाय।

(6) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को ज्यों का त्यों ले लिया जाय।

(7) जो अन्तर्राष्ट्रीय शब्द वस्तुओं के साथ जनता तक पहुंच गये हैं, उन्हें ले लेना है. जैसे टैलीफोन, रेडियो, इंजीनियर, डाक्टर, सबमेरीन, फौज के पद, आयुध नाम।

(8) जो अंग्रेजी शब्द वस्तु के साथ जनता तक पहुंच गये हैं, उनके लिए संस्कृत शब्द गढ़ना आवश्यक है—जैसे रेल, टाइपराइटर, टिकिट, सिगनल आदि।

(9) जहाँ संस्कृत शब्द और देशज शब्द की स्पर्द्धा हो वहाँ देशज शब्द को प्रधानता दी जाय।

(10) किसी भी अंग्रेजी या अन्य पारिभाषिक शब्द का पर्यायवाची पहले प्रचलित देशज शब्दों में देखें। यदि वहां न मिले, तो फिर नया शब्द बनाया जाय, जिसमें शब्द को प्रयोग में लाने वाले वर्ग या जनसाधारण का ध्यान रखा जाय।

(11) जहाँ केवल सैद्धान्तिक अथवा विज्ञान विषयक शब्दावली हो (जैसे वनस्पति-विज्ञान, प्राणि-विज्ञान आदि में) वहाँ संस्कृत से सहायता लेना आवश्यक है। ऐसे शब्दों को बनाते समय आगे लिखी बातों का ध्यान रखा जाये.

(अ) समान व्युत्पत्ति वाले शब्दों के ग्रहण में एकता का ध्यान रखा जाय, परन्तु वह एकता यांत्रिक न होकर भाषा के स्वतन्त्र विकास (जैसी विकास की स्वतन्त्रता देखी जाती है) जैसी ही हो।

(आ) शब्दों के निर्माण में समास करते समय संस्कृत असंस्कृत का कोई विचार न रखा जाय, केवल यह ध्यान अवश्य रखा जाय कि वह जनसाधारण को खटकने वाला न हो।

(इ) बड़े सामासिक, उच्चारण-क्लिष्ट शब्दों की अपेक्षा समानार्थी सरल शब्द अधिक उपयोगी होंगे।

भारतीय संविधान की अंग्रेजी-हिन्दुस्तानी शब्दावली के निर्माण के सिद्धान्त

हिन्दुस्तानी प्रचार सभा, वर्धा, के सहयोग से काका कालेलकर आदि ने भारतीय सविधान का अनुवाद करने के लिये अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दावली का भी अनुवाद किया था। इस शब्दावली को बनाने में जो सिद्धान्त काम में लाये गये है, वे संक्षेप रूप में आगे दिये जा रहे हैं :

(1) हिन्दुस्तानी जनता की भाषा है। इसलिये नये शब्दों का निर्माण इसी के अनुरूप होना चाहिये। अर्थात् ऐसे शब्द बनाये जायें जो सबकी समझ में आसानी से आ जावें, आसान हो और लोचदार हों। साथ ही सीधे-सादे हों और कठिन से कठिन विचारों को भी जाहिर कर सके।

(2) होना, करना, जैसी सहायक क्रियाओं से सहायता लेकर कठिन या विदेशी नामों और विशेषणों से क्रियायें बनाना एक पडिताऊ ढग है। इसका हिन्दुस्तानी से कोई सम्बन्ध नहीं है इसलिये जहाँ तक हो सके इससे बचा जाय। इसके विपरीत नामों और विशेषणों से सीधी क्रियायें बनाई जायें जैसे गर्म से गर्माना और हाथ से हथियाना।

(3) अंग्रेजी शब्दों के हिन्दुस्तानी समानार्थी बनाने के लिये दो बातों का ध्यान रखा गया है :

(अ) कि वह शब्द अंग्रेजी की किस धातु से बना है और उस भाव को जाहिर करने के लिये हिन्दुस्तानी में कोई उसी प्रकार को धातु है या नहीं।

(ब) किसी विशिष्ट अंग्रेजी शब्द के पीछे जो विचार है उसको उसी भाव वाले शब्द या मुहावरे से व्यक्त किया जाय।

(4) इस शब्दावली में जो शब्द निर्माण किये गये हैं, उनको प्रचलित जाने और पहचाने शब्दों से ही बनाने की कोशिश की गई है। जैसे Census के लिये

गिनावा शब्द बनाया गया है। यह हिन्दुस्तानी के गिनने शब्द से बना है। इस तरह आम लोगों द्वारा बोले जाने वाले शब्दों से नये शब्द बनाये गये है। ऐसा करने से कोई मुश्किल से मुश्किल विचार भी ऐसा न रहेगा जिसको शब्दो के कारण आम जनता न समझ सके।

(5) शब्द निर्माण में केवल हिन्दुस्तानी बोलने वाली जनता के सुभीते को ही ध्यान में नही रखना है बल्कि हिन्दुस्तान भर में उस जनता के सुभीते को भी देखना है जो उसी परम्परा से निकले और बने दूसरे शब्दों को काम में लाती रही है।

(6) जैसे संस्कृत जानते हुए भी सन्तों ने आम जनता के लिये ऐसे नये शब्द बनाये जिन्हें आसानी से अपना लिया गया और समझ लिया गया। यही बात नये शब्द निर्माण में भी होनी चाहिये।

(7) जहाँ तक हो सके ऐसे अरबी और फारसी के स्रोतों से आये हुए शब्दो का वहिष्कार नही करना चाहिये जो भारत की अधिकाश भाषाओ मे अपना लिये गये हैं।

डा० सुख सम्पत्ति राय भंडारी द्वारा वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

डा० सुख सम्पत्ति राय भंडारी ने सन् 1940 में ही सभी वैज्ञानिक विषयों की पारिभाषिक शब्दावली निर्माण कर ली थी और उनको 20वी शताब्दी अंग्रेजी-हिन्दी शब्दकोष माला के अन्तर्गत प्रकाशित किया था। शब्दावली को निर्माण करते समय उन्होंने आगे लिखे सिद्धान्त अपनाये थे :

(1) अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दावली को ज्यों का त्यों अपना लिया जाय किन्तु उसके साथ ही उस शब्द से व्यक्त होने वाले सम्पूर्ण भाव की व्याख्या करदी जाय जैसे एसीटिलिन शब्द तो ज्यों का त्यों रहे पर उसकी परिभाषा और व्याख्या कर दी जाय।

(2) संकल्पनाधारी सभी शब्दों का अनुवाद कर दिया जाय।

(3) यह अनुवाद अधिकांश में शब्दानुवाद है।

(4) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के मूल रूपों पर आधारित शब्दावली का विकास किया जाय अर्थात् मूल रूपों को लेकर उनमें भाषा के प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अपनी भाषा की प्रतिभा के अनुकूल और व्याकरण के नियमानुसार शब्द बनाये जायें।

(5) देवनागरी लिपि के अंक ही इस्तेमाल किये जायें।

(6) शब्द निर्माण करते समय सरलता और सुगमता का अधिक ध्यान रखा जाय और इसके लिये यदि व्याकरण की अवहेलना भी करनी पड़े, तो वह भी की जाय।

(7) अंग्रेजी में दिये गये रसायन तत्वों और यौगिकों के नाम ज्यों के त्यों हिन्दी में लिप्यन्तरित कर लिये जायें।

(8) जहाँ तक सम्भव हो अंग्रेजी शब्द के हिन्दी में उपलब्ध सभी पर्याय दे दिये जायें।

नोट : शब्द निर्माण करते समय इन्होने समानता नही बर्ती ! उदाहरण के लिये माइक्रोस्कोप को सूक्ष्मदर्शक यंत्र और कम्पाउन्ड माइक्रोस्कोप को यौगिक अणुवीक्षण यंत्र कहा है।

डा० रघुवीर द्वारा निर्मित वैज्ञानिक शब्दावली के सिद्धान्त

डा० रघुवीर ने अपने विशाल हिन्दी अंग्रेजी शब्दकोष की भूमिका में कहा है :

"भारत मध्ययुग से निकलकर आधुनिक युग में पदार्पण कर रहा है। इस युग में आने के लिये यह आवश्यक है कि हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में अंग्रेजी के ऐसे प्रत्येक शब्द के लिये, जिसकी साहित्य और विज्ञान में आवश्यकता पड़ती है, भारतीय समानार्थी शब्द उपलब्ध हों। आज विज्ञान लगभग 600 विशिष्ट शाखाओं मे बंट गया है। इस कोष में हमारा यह प्रयत्न रहा है कि हम इन सभी शाखाओं में प्रयुक्त पारिभाषिक और अर्धपारिभाषिक

शब्दों और मुहावरों के समानार्थी शब्द दें। इस प्रकार के शब्दों की संख्या 20 लाख से अधिक हो सकती है। हमने इस दिशा में सन् 1931 में काम आरम्भ किया था और इस कोष में हम डेढ़ लाख विशिष्ट शब्द और मुहावरे दे सके हैं। इन शब्दों को बनाने में हमने संस्कृत, पाली, प्राकृत और आधुनिक भारतीय भाषाओं में सम्पूर्ण उपलब्ध साहित्य का प्रयोग किया है। इसके साथ ही हमने अंग्रेजी-संस्कृत और अंग्रेजी-पाली शब्दों की सूचियाँ (इन्डैक्स) बनाये हैं जिससे हमें यह पता चल सके कि किस विशिष्ट अंग्रेजी शब्द के लिये भारतीय साहित्य में कौन-कौन से शब्द उपलब्ध हैं। इन डेढ़ लाख शब्दों के बनाने में हमें इस प्रकार के चार लाख इन्डैक्स कार्ड बनाने पड़े हैं। इसके अतिरिक्त हमने द्विभाषी और बहुभाषी कोषों का भी सहारा लिया है। सन् 1943 से 1946 तक हमने अजैव रसायन, जैव रसायन, वैज्ञानिक उपकरणों और रासायनिक रंगों पर चार भाषाओं (देवनागरी, तमिल, बंगाली और कन्नड़) में समानार्थी शब्दों के कोष प्रकाशित किये हैं। इसके बाद हमने लगभग 12 शब्द-कोष और प्रकाशित किये हैं। इसके साथ ही 34 पाठ्य-पुस्तकें अपनी निर्मित शब्दावली पर बनायी गयी है।"

उपर्युक्त कोष को बनाने में तीन रचकों को इस्तेमाल किया गया है : (1) धातुयें (2) प्रत्यय और (3) उपसर्ग। पाणिनि के अनुसार लगभग 2000 धातुयें हैं। इनमें से लगभग 750 धातु ही उपयोग में आती हैं। इनमें से डा० रघुवीर ने 520 धातुएं ली हैं जिनके आधार पर नये और पुराने शब्द बनाये गये हैं। इस कोष में नये शब्दो की रचना इन धातुओं के बाहर नहीं की गई है।

धातुओं में एक दो या उससे अधिक प्रत्यय लगाने के पश्चात् व्यवहारोपयोगी शब्द बन जाता है। संज्ञा, विशेषण और क्रियाविशेषण सभी इन धातुओं से बनाये जाते हैं। इस बात से आश्चर्य हो सकता है कि कैसे केवल 500 धातुओं से ही प्राचीन और अर्वाचीन ज्ञान-विज्ञान के लिये आवश्यक शब्दों का निर्माण किया जा सकता है और इसके लिये उपसर्ग और प्रत्यय काम में लाये

जाते हैं। जब इनको धातुओं में लगाया जाता है तो इनसे उनको नई दिश मिल जाती है और कुछ सौ धातुओं की सहायता से ही हजारो लाखों शब्द बनाये जा सकते हैं। जब तीन उपसर्गों को जोड़-तोड़कर शब्द बनाये जाते तो एक ही धातु से लगभग 110 शब्द बन सकते हैं। गणित के हिसाब से द उपसर्गों द्वारा 400 और तीन उपसर्गों द्वारा 800 शब्द बन सकते है। इस शब्द कोष में 340 में अधिक ऐसे संयुक्त शब्द नहीं बनाये गये है। डा० रघुवीर इस शब्दकोष में प्रयुक्त धातुओं, प्रत्ययों और उपसर्गों की एक विस्तृत सूची दी है और इसी के आधार पर सम्पूर्ण शब्द बनाये गये हैं। इस कोष मे 20 उप सर्गो, 520 धातुओं और लगभग 80 प्रत्ययो से सभी शब्दों की रचना की गयी है। इतनी ही धातुओं, उपसर्गों और प्रत्ययों की सहायता से लाखों करोड़ो और नये शब्द बनाये जा सकते हैं।

शब्द बनाने के लिये कृत अथवा प्राथमिक प्रत्ययों को सभी धातुओं में लगाया गया है तथा तद्धित अथवा माध्यमिक प्रत्ययों को विशेषण और संज्ञाओं को बनाने में इस्तेमाल किया गया है। उपसर्गों का स्वतन्त्र रूप से और संयुक्त रूप से भी शब्द निर्माण के लिये प्रयोग किया गया है।

कोष की इस शब्दावली को बनाने के लिये निम्न सामान्य सिद्धान्त अपनाये गये हैं :—

(1) एक शब्द केवल एक ही प्राथमिक अर्थ को व्यक्त करता है।

(2) प्रत्येक प्राथमिक अर्थ के लिये अलग शब्द बनाया गया है।

(3) शब्द अन्वर्थ (अनु+अर्थ) हैं। वे उसी दिशा में जाते हैं जिसमें वा वस्तु अथवा विचार होते है और वे उसका कुछ उल्लेख भी बताते है।

(4) सरल रचना के अंग्रेजी शब्द सरल भारतीय शब्दों के द्वारा ही अनुवाद किये गये हैं, उनके लिये संयुक्त शब्दों या मुहावरों का प्रयोग नहीं किया गया। इस नियम का अपवाद कुछ विशेष कारणों से ही किया गया है जैसे बजट के लिये आय-व्ययक और गजट के लिए राज-पत्र बनाया गया है इस नियम से शब्द और परिभाषा का अन्तर स्पष्ट हो जाता है।

(5) किसी भी सरल संयुक्त शब्द का अनुवाद करते समय इस बात का ध्यान रखा जाय कि उसमें 2-3 और अधिक से अधिक 4 अक्षरों से ज्यादा न आयें। दो, तीन या चार अक्षरों में उपसर्ग मूल धातु और प्रत्यय सभी शामिल हैं जैसे प्रजा शब्द में प्र उपसर्ग, जन् धातु और आ प्रत्यय है। आमतौर पर यह देखा गया है कि अंग्रेजी शब्दों के भारतीय पर्याय अधिक स्थान नहीं घेरते। सिगनल जैसे शब्दों को भी मुहावरों द्वारा नहीं व्यक्त किया गया। इसके लिए सरल और छोटा सा शब्द-संकेत बनाया गया है।

(6) विज्ञान की विशिष्ट शाखाओं के लिये अंग्रेजी मे विशिष्ट प्रत्यय और उपसर्ग इस्तेमाल किये गये हैं, हिन्दी में भी समानार्थी उपसर्गों का प्रयोग किया गया है। उदाहरण के लिये Perimeter शब्द में Per उपसर्ग अंग्रेजी में प्रयुक्त होता है, हिन्दी में इसके लिये परि उपसर्ग इस्तेमाल करके परिमाप शब्द बनाया गया है।

(7) अंग्रेजी में रसायनशास्त्र के प्रधान शब्दों से व्युत्पादित शब्द बनाते समय प्रधान शब्दों का संक्षिप्त रूप इस्तेमाल किया जाता है जैसे फास्फोरस के लिये Phosph इस्तेमाल होता है और इसमे ate, ated, atic, atide, ation, ide, in, inic, onic, आदि उपसर्ग लगाकर Phosphate, Phosphated Phosphatic, Phosphatide, Phosphation, Phosphide, Phosphin, Phosphinic और Phosphonic शब्द बनते हैं।

डा० रघुवीर ने Phosphorus का अनुवाद भास्वर किया है। Phosph को भास्व कहा है। उन्होने ate प्रत्यय का अनुवाद ईय, ed का इत, ic का इक, ide का एय, ion का अन, in का इ और on का आ किया है। इसलिये फासफेट का हिन्दी भास्वीय, Phosphated का भास्वीयित, Phosphatic का भास्वीयिक, Phosphatide का भास्वीयेय, Phosphation का भास्वीयन, Phosphide का भास्वेय, Phosphin का भास्वि, Phosphinic का भास्वियिक, Phosphonic का भास्वायिक किया है।

(8) जब कोई अंग्रेजी शब्द महत्वपूर्ण संयुक्त होता है तो हिन्दी में भी उसी प्रकार का महत्वपूर्ण संयुक्त शब्द बनाया गया है।

(9) यदि किसी अंग्रेजी शब्द के बहुत से विशिष्ट व्युत्पादित शब्द उपलब्ध है, तो उन सब के समानार्थी भारतीय शब्द दिये गये हैं।

(10) जहाँ कहीं आवश्यकता हुई है, वहां पर एक शब्द के लिये एक या अधिक संक्षिप्तरूप लिया गया है। जैसे आक्सीजन शब्द का हिन्दी पर्याय जारक है, उसके संक्षिप्त रूप जार तो Oxy के लिये और जा को Ox के लिए इस्तेमाल किया गया है।

(11) रसायनशास्त्र के सभी मौलिक तत्वों के प्रतीकों का अनुवाद कर दिया गया है।

(12) किसी भी शब्द के बारे में न तो विशिष्ट शब्द की तरह सोचा गया है और न विशिष्ट रूप से उसका अनुवाद किया गया है वरन् उसके सम्पूर्ण व्याकरण-सम्मत व्युत्पादित शब्द जैसे संज्ञा, क्रिया, विशेषण आदि बना दिये गये हैं। साथ ही उनके पर्यायों और विलोमों पर भी विचार किया गया है।

(13) ऐसे विचारों, सिद्धान्तों और पदार्थों के लिये जो भारत में प्राचीन काल से उपस्थित हैं, संस्कृत, पाली और प्राकृत साहित्य से उनके लिये शब्दों को खोज-खोज कर निकाला गया है। साथ ही इसके लिये आधुनिक भारतीय भाषाओं को भी खोजा गया है। विशेषरूप से पौधों, पुष्पों, पक्षियों, स्तनधारी प्राणियों के लिये इस प्रकार के प्राचीन शब्द इस्तेमाल किये गये हैं।

(14) नये विचारो के लिये नये प्रत्यय बनाने गये है। धातुओ में अंग्रेजी के Ium और Um प्रत्यय के लिये आतु, गैसों में On प्रत्यय के लिये आति और इसी प्रकार के नये प्रत्यय बनाये गये है। नये प्रत्यय वहां बनाये गये हैं जहां अनिवार्य रूप से वे बनाने आवश्यक थे। कुल मिलाकर एक दर्जन से अधिक प्रत्यय नही बनाये गये।

(15) ध्वनि विज्ञान की दृष्टि से प्रत्येक शब्द को बनाते समय भारतीय

प्रतिभा के अनुरूप ही निर्णय लिया गया है इसलिये कर्णकटु ध्वनियों और व्यजनों के अटपटे संयोग को जहां तक हो सका है कम इस्तेमाल किया गया है।

(16) पारिभाषित शब्द सामान्य शब्द के रूप में नही रखे गये हैं क्योंकि डॉ० रघुवीर का विचार है कि ये शब्द सामान्य भाषा के शब्दों को स्थानांतरित नहीं करते हैं। किसी विषय की जितनी गहराई में कोई जाता है वह उतने ही विशिष्ट शब्दों का प्रयोग करता है किन्तु बोलचाल की भाषा मे और सामान्य जन के साहित्य में एक से ही शब्द प्रयुक्त होते रहेगे।

(17) वैज्ञानिक संकेतों, सूत्रों और समीकरणों को भी अनूदित किया गया है। इसके लिये ग्रीक और रोमन अक्षरों द्वारा व्यक्त सकेतो के लिये भारतीय अक्षर प्रयुक्त किये गये हैं। गणित के संकेत भी भारतीय अक्षरों और अको द्वारा तैयार किये गये है। इस प्रकार भौतिकी के सक्षिप्त रूप और सकेतो के लिये सिद्धान्त बनाये गये हैं। तोल और माप की इकाइयों को भी अनूदित किया गया है। यह बात दशमिक मानक्रम के बारे में भी लागू होती है।

(18) इस शब्दकोष में रगों पर विशिष्ट कार्य किया गया है और भारतीय भाषाओं में लगभग एक हजार शब्द रंगों के लिय दिये गये हैं।

डा० रघुवीर कहते हैं कि हम शब्द उधार लेने वाली भाषाओं में विश्वास नही करते, हमें अपनी भाषाओं को इस योग्य बनाना है कि वे शब्द निर्माण करने वाली भाषाएँ बन सकें। और ऐसा हम संस्कृत की ही सहायता से कर सकते हैं, क्योंकि संस्कृत से लिये गये शब्द हमारी भाषा में कम से कम विदेशी लगेंगे और अन्य भाषाओ से लिये गये शब्दा के मुकाबले उनको हमारी भाषा अधिक आसानी से पचा सकेगी। संस्कृत में शब्द निर्माण की अपरिमित क्षमता और अद्वितीय योग्यता है। उपसर्ग और प्रत्यय का मेल कर एक मूल धातु से सैकड़ों शब्द बनाये जा सकते हैं और उनमे एकरूपता बरती जा सकती है, जहां कि देशी भाषाओं में न तो वह सामर्थ्य है और न वह बल। सस्कृत शब्दों को अपनाने से हमारे पारिभाषिक शब्दों को मैडागास्कर से लेकर फिलिपाइन तक व्यापकता मिल सकती है। संस्कृत शब्दो के ग्रहण से कार्य इतना

सरल हो जाता है कि थोड़े परिश्रम से ही हम सभी प्रचलित अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दों के पर्याय बना सकते हैं।

भारत सरकार द्वारा वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के स्वीकृत सिद्धान्त

सन् 1940 में शिक्षा सलाहकार मंडल की पाँचवीं बैठक में अखिल भारतीय आधार पर एक-सी वैज्ञानिक शब्दावली अपनाने की समस्या पर व्यापक रूप से चर्चा की गई थी और इसकी ब्यौरेवार परीक्षा करने के लिये स्वर्गीय सर अकबर हैदरी की अध्यक्षता में एक समिति नियुक्त की गई थी। इस समिति ने निम्नलिखित सिफारिश की थी :—

"भारत में तथा दूसरे देशों मे होने वाले वैज्ञानिक विकास से आवश्यक सम्पर्क बनाये रखने के लिये भारत में ऐसी वैज्ञानिक शब्दावली अपनाई जाय जो अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में आमतौर पर स्वीकार किये गये शब्दों को यथासंभव आत्मसात् कर ले।"

जनवरी 1941 में केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मंडल ने अपनी छठी बैठक में इस सिफारिश को मंजूर कर लिया, लेकिन विभिन्न राज्यों में जनता की राय जानने के लिये इस पर की जाने वाली कार्यवाही स्थगित कर दी गई। जनवरी 1942 में राज्यों (तत्कालीन प्रान्तों) के विचार मालूम हो गये और चूँकि ये मण्डल की राय से मिलते थे, इसलिए ऐसे केन्द्रीय निर्देश-मण्डल की नियुक्ति करने का फैसला किया गया, जो भारतीय भाषाओं को कई समूहों में बांटने और वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली अपनाने के बारे में विभिन्न प्रश्नों पर विचार करे।

डा० ए० लक्ष्मणस्वामी मुदालियर के सभापतित्व में इस निर्देश मण्डल की एक बैठक मई 1947 में हुई और उसमें अन्तर्राष्ट्रीय शब्दो के बारे में शिक्षा-मण्डल ने जो निर्णय लिया था, उसी पर जोर दिया गया। जनवरी 1948 में तत्कालीन शिक्षा-मन्त्री ने एक अखिल भारतीय शिक्षा परिषद् बुलाई और उसमें

यह निर्णय हुआ कि विश्वविद्यालयों में शिक्षा के माध्यम के प्रश्न पर विचार करने के लिए भारत के विश्वविद्यालयों के उप-कुलपतियों और विशेषज्ञों की एक समिति नियुक्त की जाय।

इस समिति ने अन्य मामलों के साथ निर्देश-मण्डल की रिपोर्ट पर विचार किया। समिति ने वैज्ञानिक शब्दावली के बारे में निम्नलिखित संकल्प स्वीकार किये :—

(1) अंतर्राष्ट्रीय क्षेत्र में प्रयुक्त होने वाले शब्द, यथासम्भव ले लिए जायें, लेकिन जो शब्दावली अन्तर्राष्ट्रीय नहीं है उसके लिए भारतीय भाषाओं के शब्द अपनाये जायें।

(2) केन्द्रीय सरकार में सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली का कोष बनाने के लिये एक मंडल बनाना चाहिये जिसमें भाषा-शास्त्री और वैज्ञानिक हों।

सन् 1948 में भारत सरकार ने डा० राधाकृष्णन् की अध्यक्षता में विश्व-विद्यालय आयोग की स्थापना की। इस आयोग ने इस समस्या पर गहराई से सोच-विचार किया और उसने अपनी रिपोर्ट में नीचे लिखी सिफारिशें कीं :--

(1) अंतर्राष्ट्रीय पारिभाषिक और वैज्ञानिक शब्दावली को अपना लिया जाय, दूसरी भाषाओं से आये हुए शब्द आत्मसात् कर लिये जायें, उन्हें भारतीय भाषाओं की ध्वनि प्रणाली के अनुरूप बना लिया जाय और उसका वर्ण-विन्यास भारतीय लिपियों के ध्वनि-संकेतों के अनुसार निश्चित कर लिया जाय।

(2) राजभाषा और प्रादेशिक भाषाओं को विकसित करने के लिये तत्काल कार्यवाही की जाय।

इन सिफारिशों पर केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मण्डल की अप्रैल 1950 की विशेष बैठक में अन्य सिफारिशों के साथ विचार किया गया और इन्हें स्वीकार कर लिया गया।

सन् 1950 में एक वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली मण्डल की स्थापना की गई। इस मण्डल के विचारार्थ विषय इस प्रकार थे :—

(1) हिन्दी और देश की प्रमुख साहित्यिक भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली अपनाने के बारे में केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मण्डल के प्रस्ताव पर अमल करना।

(2) ऐसे सिद्धान्त निर्धारित करना जिनके आधार पर अंतर्राष्ट्रीय शब्दावली को भारतीय भाषाओं की प्रकृति के अनुरूप बनाया जा सके।

(3) विभिन्न भारतीय भाषाओ में प्रचलित शब्दावली के संग्रह का प्रबन्ध करना और ज्ञान की जिन शाखाओं मे विदेशी शब्दों का प्रयोग उचित न हो उनके लिये भारतीय भाषाओं के आधार पर उपयुक्त शब्दावली का निर्माण करना।

(4) वैज्ञानिक विषयों पर आदर्श पुस्तकें तयार करने के लिये नीति निश्चित करना और उसे कार्यान्वित करना।

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली मण्डल की पहली बैठक 11 दिसम्बर 1950 मे हुई। इसमें नीचे लिखे निर्णय लिये गये :—

(1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली से हमारा तात्पर्य वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दों से है जो कि समय-समय पर वैज्ञानिक संघों की अन्तर्राष्ट्रीय परिषद् की कार्यवाहियों में प्रकाशित किये जाते हैं।

(2) यह मण्डल विश्वविद्यालय आयोग और केन्द्रीय शिक्षा सलाहकार मण्डल के विचारो से सहमत है कि जहां तक हो सके हिन्दी और भारत की दूसरी प्रमुख भाषाओं की पुस्तकों में अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दों का प्रयोग किया जाय। वनस्पति-विज्ञान, प्राणिविज्ञान और भूगर्भ-शास्त्र के अन्तर्राष्ट्रीय शब्द ज्यों के त्यों ले लिये जायें।

(3) गणित और अन्य विज्ञानों में प्रयोग किये जाने वाले प्रतीक, चिह्न और सूत्र बिना किसी परिवर्तन के ग्रहण कर लिये जायें, अर्थात् रोमन लिपि के अक्षर और अंक हिन्दी में प्रयुक्त किये जायें।

(4) वैज्ञानिक शब्दावली कोष तैयार करने में अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्दों का नागरीकरण किया जाय और उनका मूलरूप रोमन लिपि में कोष्ठक में दिया जाय। जहां कहीं जरूरी हो शब्दों का अनुवाद और व्याख्या भी दी जाय।

शब्दावली की भाषा सम्बन्धी गुत्थियों की ब्योरेवार परीक्षा करने के लिये भाषाशास्त्रियों की एक समिति नियुक्त की गई। इसके विचारणीय विषय ये थे :—

(1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को भारतीय भाषाओं की प्रकृति के अनुसार बनाने और उन्हें अपनाने के लिए सिफारिश करना और नीचे लिखे विषयों पर सामान्य सिद्धान्तों का निर्धारण करना :

(क) हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के आधार पर यौगिक और व्युत्पादित शब्दों की रचना के लिए उपयुक्त पद्धति।

(ख) हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाओं में नये शब्द बनाने की उपयुक्त पद्धति।

(ग) ऐसे शब्दों का देवनागरीकरण, वर्णविन्यास और उच्चारण।

(2) देश के लिए हिन्दी की एक-सी वैज्ञानिक शब्दावली बनाने के विषय में अन्य सिफारिशें करना।

इस समिति की कुल तीन बैठकें हुई और उसने निम्नलिखित सिफारिशें कीं :—

(1) अन्तर्राष्ट्रीय रूप में प्रयुक्त होने वाले नये और गढ़े गये पारिभाषिक शब्द हिन्दी (और दूसरी भारतीय भाषाओं) में सामान्यतः उसी रूप में अपनाए लिये जाने चाहियें जिस रूप में उनका प्रयोग अंग्रेजी में होता है। उदाहरणार्थ गैस, पेनिसिलीन, क्विनीन (कुनैन), प्लास्टिक, मरसराइज।

(2) जहां आमतौर पर उपयोग में आने वाले अंग्रेजी शब्दों का उपयोग

विशेष या पारिभाषिक अर्थ में किया गया है, वहां हिन्दी (या अन्य भारतीय भाषा) का पर्याय भी पारिभाषिक अर्थ में प्रयुक्त हो सकता है। उदाहरणार्थ Heat ऊष्मा, Iron लोहा, Atomic कणीकरण, Melting Point गलनांक, Specific Heat विशिष्ट उष्मा, Saturation संतृप्तता आदि।

(3) जब अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों का हिन्दी में प्रयोग किया जाय तो सभी पुस्तकों में उनके हिन्दी पर्याय या अर्थ कोष्ठक में दिये जाने चाहिये।

(4) अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों को भारतीय भाषाओं में अपनाते समय उनका उच्चारण अंग्रेजी के प्रचलित और प्रामाणिक उच्चारण जैसा ही रखना चाहिये तथा देवनागरी लिपि में उच्चारण लिखते समय समिति की सिफारिशों का पालन किया जाना चाहिये।

अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का हिन्दी में लिप्यन्तरण करने तथा उनकी वर्तनी और उच्चारण निश्चित करने के लिये एक ब्यौरेवार योजना बनाई गई।

इस दिशा में व्यवस्थित श्रीगणेश करने और इसकी कार्य-प्रणाली निश्चित करने के लिए शिक्षा मंत्रालय ने उन तमाम विशेषज्ञ समितियों के संयोजकों की एक बैठक फरवरी 1952 में बुलाई जो पारिभाषिक शब्दावली मंडल की सिफारिश के अनुसार बनाई गई थीं।

वैज्ञानिक शब्दावली मंडल और भाषाशास्त्रियों की समिति की सिफारिशों पर सामान्य चर्चा के बाद समिति ने नीचे लिखे निश्चय किये :

(1) अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य आधारभूत वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली ज्यों की त्यों अपना ली जानी चाहिये। ऐसी शब्दावली के चयन में वैज्ञानिक संघों की अन्तर्राष्ट्रीय परिषद् द्वारा समय-समय पर प्रकाशित सूचियों से मार्गदर्शन मिल सकता है। उस शब्दावली का अनुवाद नहीं करना चाहिये। ऐसी शब्दावली का क्रमिक स्तर पर चुनाव किया जाना चाहिये और सबसे पहले हाई स्कूलों की आवश्यकता को ध्यान में रखकर चुनाव होना चाहिये।

(2) जो वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द अन्तर्राष्ट्रीय क्षेत्र में मान्य नहीं

है, उनके लिये विभिन्न प्रचलित पर्यायों पर विचार करके उपयुक्त हिन्दी पर्याय तैयार करने चाहियें। इसके लिये सरलता और सुबोधता मुख्य आधार होना चाहिये। यदि कोई शब्द इन शर्तों को पूरा करता है, तो उसे अपना लेना चाहिये। अन्य पारिभारिक शब्दों के लिये नये शब्दों का निर्माण किया जा सकता है और वे मुख्यतः संस्कृत धातुओं से लिये जाने चाहियें। लेकिन जहां आवश्यक या अपेक्षित हो वहां अन्य भाषा-समूहों से भी पर्याय लिये जाने चाहियें। यद्यपि इस प्रकार की शब्दावली का उद्देश्य उसके प्रयोग में पूरी तरह एकरूपता रखना है, तथापि इसमें स्थानीय परिवर्तन, खासतौर से प्रारम्भिक पुस्तकों में हो सकते हैं।

(3) यह भी स्वीकार किया गया कि अन्य विज्ञानों पर जो सिद्धान्त लागू होते हैं, वे ही भू-विज्ञान, प्राणिविज्ञान और वनस्पति-विज्ञान पर भी लागू होगे।

(4) सर्वसम्मति से यह निश्चय किया गया कि चिह्न, प्रतीक, सूत्र और अंकन पद्धति (नोटेशन) को बिना किसी परिवर्तन के अन्तर्राष्ट्रीय रूप में ही स्वीकार कर लेना चाहिये।

(5) यह तय हुआ कि यौगिक शब्द हिन्दी की प्रकृति के अनुरूप बनाये जायें, परन्तु आधारभूत वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली को अन्तर्राष्ट्रीय रूप में ही रखा जाय। समिति ने यह अनुभव किया कि फिलहाल आधारभूत शब्दावली का ही ध्यान रखा जाय और यौगिक तथा व्युत्पन्न शब्दों आदि के नियमों पर आगे की चर्चा तब तक स्थगित रखी जाय जब तक अधिकांश प्रारम्भिक काम पूरा न हो जाय।

(6) प्रामाणिक उच्चारण और वर्तनी के अनुसार अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का लिप्यन्तरण करने के बारे मे समिति ने यह सिफारिश की कि देवनागरीकरण का आधार वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दों का अंग्रेजी उच्चारण होना चाहिये।

(7) विभिन्न विज्ञानों के मुख्य प्रयोगों या उनकी संबद्ध शाखाओं और व्यावहारिक विज्ञानों, जैसे कृषि-विज्ञान, चिकित्सा-विज्ञान आदि के वर्गीकरण

से सम्बन्धित हिन्दी पर्यायों के बनाने के बारे में समिति ने यह सुझाव दिया कि क्योंकि गणित में प्रयुक्त होने वाली शब्दावली भौतिक, रसायन, वनस्पति-विज्ञान आदि अन्य विज्ञानों में भी प्रयुक्त होती है, अतएव यह आवश्यक है कि गणित की शब्दावली का अनुवाद पहले किया जाय। अन्य विज्ञानों की बुनियादी शब्दावली के अनुवाद का काम भी जल्दी ही शुरू किया जाय।

इन निर्णयों को सामने रख कर विभिन्न विशेषज्ञ समितियों की सहायता से शब्दावली बनाने का काम शुरू किया गया। फिर भी अनेक शब्दों के सम्बन्ध में यह मतभेद बना ही रहा कि उनमें कौन से शब्दों को अन्तर्राष्ट्रीय माना जाय और किन को नहीं। फलतः मण्डल की सिफारिशों के अनुसार विषयवार विशेषज्ञ समितियों ने अपनी-अपनी खास जरूरतों और प्रसंगों को ध्यान में रख कर विशिष्ट वस्तुओं का अर्थ देने वाले उन वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दों को, जो विश्व की उन्नत भाषाओं में या कम से कम तीन यूरोपीय भाषाओं में व्यापक रूप से प्रयुक्त होते है, बिना किसी परिवर्तन के या छोटे-मोटे ध्वनि-परिवर्तनों के साथ हिन्दी उच्चारण के उपयुक्त बनाकर अपना लिया। विभिन्न भाषाओं के शब्द-भंडार की वास्तविक छान-बीन से यह स्पष्ट हो गया कि ऐसे वैज्ञानिक और तकनीकी शब्द बहुत बड़ी मात्रा में हैं, जो विश्व की अधिकांश उन्नत भाषाओं में अपना लिये गये हैं। अतएव यह निर्णय किया गया कि नीचे लिखी कोटियों के शब्दों का केवल लिप्यतरण किया जाय और उन्हें अपना लिया जाये :—

(1) बाट और माप की इकाइयों के द्योतक शब्द, जैसे :— मीटर, ग्राम, अर्ग, डाइन, केलोरी, लिटर आदि।

(2) ऐसे शब्द जो आविष्कारक के नाम पर बनाए गए हैं, जैसे एम्पियर, वोल्ट, फारेनहाइट, वाट आदि।

(3) ऐसे अन्य शब्द जो आमतौर पर सारे संसार में प्रयुक्त हो रहे हैं, जैसे : अस्फाल्ट, रेडियो, पेट्रोल, रेडार आदि।

(4) नये तत्वों और यौगिकों के वैज्ञानिक नामादि, जैसे अल्युमीनियम, आक्सीजन, हाइड्रोजन, बेरियम, कार्बन, क्रोमेट, डाइआक्साइड ।

(5) वनस्पति-विज्ञान और प्राणिविज्ञान आदि की द्विपदी नामावली ।

भारतीय भाषाओं में शब्दावली के समन्वय की समस्या

यद्यपि प्रादेशिक भाषाओं तथा हिन्दी में शब्दावली के निर्माण के जो कार्य हो रहे थे, उन पर पूरा ध्यान दिया जाता रहा तथापि इनके वास्तविक समन्वय के लिये बहुत प्रभावशाली व्यवस्था नहीं हो सकी और विभिन्न व्यक्तियों, संस्थाओं, विश्वविद्यालयों तथा राज्य सरकारों के प्रयत्नों के फलस्वरूप विभिन्न प्रकार की शब्दावलियाँ तैयार होती रहीं । विभिन्न व्यक्तियों और संस्थाओं द्वारा तैयार की गई शब्दावलियों से भिन्न-भिन्न दृष्टिकोणों तथा कार्य-पद्धतियों का पता लगता है । दृष्टिकोण की इस विभिन्नता का स्पष्ट परिणाम यह हुआ कि शब्द निर्माण के क्षेत्र में विभिन्न प्रकार की विचारधाराएँ पैदा हो गईं । कुछ लोग शुद्ध संस्कृतनिष्ठ शब्दों के पक्ष मे थे, कुछ अंग्रेजी के शब्दों को अपनाने के पक्ष में थे और कुछ लोग मध्यम मार्ग में विश्वास करने वाले थे । ये सब एक साथ मिल कर काम न कर सके और एक ही अंग्रेजी शब्द के पर्याय बनाने के लिये उन्होंने भिन्न-भिन्न मार्ग या उपाय अपनाये । भारत सरकार ने कई बार राज्य सरकारों से कहा कि या तो वे समन्वय के प्रयोजन के लिये अपनी शब्दावली भारत सरकार के पास भेज कर इस काम में सहयोग दें या वे अपना यह कार्य तब तक के लिये स्थगित कर दें जबतक कि भारत सरकार अखिल भारतीय स्तर पर शब्दावली बनाने का काम पूरा न कर ले । यद्यपि राज्य सरकारें इस बात से सहमत थीं कि शब्दावली बनाने का कार्य किसी एक केन्द्रीय माध्यम से ही किया जाये तो भी राज्य सरकारों तथा अन्य संस्थाओं ने इस काम को बन्द नहीं किया । वे भी इस दिशा में प्रयत्न करती रहीं । इस प्रकार भारतीय शब्दावली की एकरूपता तथा हिन्दी और अन्य प्रादेशिक भाषाओं की शब्दावलियों के समन्वय की गम्भीर समस्या पैदा हो गई ।

समन्वय की समस्या

भारत के संविधान के अनुच्छेद 344 के उपबन्धों के अनुसार सन् 1955 में जो राजभाषा आयोग नियुक्त किया गया था, उसने सन् 1956 में अपनी रिपोर्ट में सरकार का ध्यान इस तथ्य की ओर स्पष्टरूप से आकर्षित किया। इस रिपोर्ट का पांचवां अध्याय शब्दावली के सम्बन्ध में है जिसमें कहा गया है: "भारतीय भाषाओं को नई शब्दावली से समृद्ध करने के बारे में एक महत्वपूर्ण पहलू की ओर हम खास तौर से ध्यान आकृष्ट करना चाहेंगे। अपनी जांच के दौरान में हमने देखा कि सब लोग यही चाहते थे कि नई शब्दावली तैयार करते समय भाषा तथा प्रादेशिक भाषाओं की शब्दावली में एकरूपता लाने के लक्ष्य पर सबसे अधिक ध्यान रखा जाय। जैसा कि हम ऊपर देख चुके हैं, पहले भी जहां तक शास्त्रों के विषय का सम्बन्ध है, सभी भारतीय भाषाओं में पर्याप्त मात्रा में एकरूपता थी। भारत की विभिन्न भाषाओं की समस्या को सफलतापूर्वक हल करने के लिए यह परम आवश्यक है कि हमारी भाषाओं के लिए जो अनुपूरक शब्दावलियां तैयार की जायें उनमें एकरूपता के इसी सिद्धान्त का यथासंभव पालन किया जाये।"

राजभाषा आयोग ने यह भी कहा :—

"हमें स्पष्ट पता नहीं है कि जिस सीमा तक समन्वय जरूरी है, उसके महत्व को भली प्रकार समझा जाता है या नहीं। केवल इतना ही जरूरी नहीं है कि हिन्दी भाषा के लिए वैज्ञानिक तथा पारिभाषिक शब्दावली एक जैसी हो और हिन्दीभाषी राज्यों तथा विश्वविद्यालयों में इस क्षेत्र में जो काम हो रहा है, उसका समन्वय किया जाय, बल्कि यह भी जरूरी है कि अन्य प्रादेशिक भाषाओं में राज्यों, विश्वविद्यालयों या इस काम में दिलचस्पी रखने वाली अन्य संस्थाओं द्वारा जो शब्दावली तैयार की गई है या की जा रही है, उसका भी हिन्दी शब्दावली के साथ समन्वय किया जाय।"

राजभाषा आयोग की सिफारिशों पर संसद की राजभाषा समिति ने विचार किया और आयोग की निम्नलिखित सिफारिशों को स्वीकार किया :—

(1) पारिभाषिक शब्दावली के निर्माण में इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि वह स्पष्ट हो, अर्थपूर्ण हो तथा सरल हो। ऐसा दुराग्रह करना ठीक नहीं है कि भाषा शुद्ध तथा संस्कृतनिष्ठ ही हो।

(2) नई शब्दावली में विभिन्न प्रकार के कारीगरों तथा कामगरों आदि के वास्तविक जीवन में आमतौर से इस्तेमाल किये जाने वाले देशज शब्दों को महत्व दिया जाना चाहिये। इनकी खोज की जानी चाहिये। उपयुक्त परि-स्थितियों मे अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों को भी अपनाया जा सकता है। भारतीय भाषाओं की प्रवृत्ति के अनुसार उनमे सुधार करके उनको स्वीकार किया जा सकता है।

(3) सभी भारतीय भाषाओं के लिए नई पारिभाषिक शब्दावली तैयार करने के काम में जहां तक सम्भव हो, एकरूपता का ध्यान रखा जाना चाहिये।

(4) संघ भाषा तथा अन्य प्रादेशिक भाषाओं के लिए पारिभाषिक शब्दा-वली तैयार करने वाली विभिन्न संस्थाओं में शब्दावली तैयार करने तथा इस काम में उनके बीच पारस्परिक समन्वय स्थापित करने के लिए समुचित व्यवस्था की जानी चाहिये।

(5) अभी तक जो काम हुआ है, उसको देखने से पता चलता है कि काम को अधिक तेजी से आगे बढ़ाने की गुंजाइश है तथा शब्दावली का काम करने वाली विभिन्न संस्थाओं के काम में अधिक प्रभावोत्पादक समन्वय की जरूरत है।

संसद की समिति ने इस बात पर भी जोर दिया कि विज्ञान तथा टैक्नो-लाजी के क्षेत्र में सभी भारतीय भाषाओं में अधिकाधिक समानता होनी चाहिये और शब्दावली अंग्रेजी या अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के निकट होनी चाहिये। समिति ने सुझाव दिया कि इस क्षेत्र में काम करने वाली विभिन्न संस्थाओं द्वारा किये गये काम का समन्वय तथा उसकी देखभाल और सभी भारतीय भाषाओं में प्रामाणिक शब्दावलियां तैयार करने के लिए एक स्थायी आयोग बना दिया जाय, जिसमें मुख्यतया वैज्ञानिक तथा भाषाशास्त्री हों।

राजभाषा सम्बन्धी समिति की रिपोर्ट पर विचार करते समय मंत्रिमंडल ने सभी सामान्य सिद्धान्तो से सहमति प्रकट की, जिन्हे समिति ने स्वीकार किया था। परन्तु उसने यह इच्छा प्रकट की कि विज्ञान तथा टैक्नोलोजी के क्षेत्र में अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोग में आने वाले शब्दों को न्यूनतम परिवर्तन के साथ अपना लिया जाना चाहिये अर्थात् उनका मूल शब्द वही होना चाहिए, जो अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में है, परन्तु आवश्यकतानुसार उनके यौगिक और व्युत्पन्न रूपों को भारतीय स्वरूप दिया जा सकता है। उसके बाद 27 अप्रैल, 1960 को भारत के राष्ट्रपति ने आदेश निकाला और शिक्षा मन्त्रालय को निम्नलिखित काम करने का निर्देश दिया :—

(क) अब तक हुए काम का पुर्ननिरीक्षण करना और समिति द्वारा स्वीकृत सामान्य सिद्धान्तों के अनुसार पारिभाषिक शब्दावली तैयार करना। विज्ञान तथा टैक्नोलोजी के क्षेत्र में अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोग में आने वाले शब्दों को न्यूनतम परिवर्तन के साथ अपना लिया जाना चाहिये अर्थात् उनका मूल शब्द वही होना चाहिये, जो अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में है परन्तु आवश्यकतानुसार उनके यौगिक और व्युत्पन्न रूपों को भारतीय स्वरूप दिया जा सकता है;

(ख) पारिभाषिक शब्दावली निर्माण में समन्वय की व्यवस्था के लिए सुझाव देना; और

(ग) समिति द्वारा दिये गये सुझाव के अनुसार वैज्ञानिक तथा पारिभाषिक शब्दावली के निर्माण के लिए एक स्थायो आयोग की नियुक्ति करना।

इन कार्यों को सम्पन्न करने के लिये भारत सरकार ने वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग का निर्माण किया और उसे सलाह देने के लिये एक उच्चस्तरीय वैज्ञानिक शब्दावली मंडल की स्थापना की। 6 नवम्बर 1960 को इसकी प्रथम बैठक हुई जिसमें स्थायी आयोग के अध्यक्ष

डी० एस० कोठारी द्वारा सुझाये गये नीचे लिखे संकल्पों को स्वीकार किया गया :—

(1) हिन्दी और अन्य भाषाओं की शब्दावलियो में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों (उदाहरणार्थ तत्वों, यौगिकों, भौतिक इकाइयों और अचर के नामों और गणितीय क्रियाओं) को उनके वर्तमान अंग्रेजी रूप में ही अपना लिया जाय, जब तक किसी विशेष शब्द के सम्बन्ध में कोई प्रबल बाधक कारण न हो, और जहां आवश्यक हो हिन्दी में व्याकरण और वाक्य रचना के अनुसार उन का लिप्यन्तरण किया जाये।

इस सम्बन्ध में जहां तक हो सके ब्रिटिश स्टैन्डर्ड्स इंस्टीट्यूशन द्वारा प्रकाशित शब्दावली को ही आधार मान कर काम किया जाये।

जब भी कोई अन्तर्राष्ट्रीय शब्द देवनागरी (या किसी अन्य भारतीय लिपि) मे लिखा जाये तो उसके साथ ही कोष्ठकों में उसका समानार्थी अंग्रेजी शब्द भी अवश्य दिया जाये।

मंडल ने डा० कोठारी की इस सिफारिश को स्वीकार किया और यह विचार प्रकट किया कि ये बातें सभी भारतीय प्रादेशिक भाषाओं के संबंध में भी लागू होनी चाहियें।

(2) गणित और दूसरे विज्ञानों में जिन अंकों संकेतों, चिह्नों और सूत्रों का प्रयोग किया जाता है उनके अन्तर्राष्ट्रीय रूपों को ही अपनाया जाना चाहिये और उनमे किसी भी प्रकार का संशोधन आदि न किया जाये। ज्यामितीय आकृतियों तथा अन्य रेखाचित्रों और गणितीय अभिव्यक्तियों में साधारणतया रोमन वर्णमाला (आधुनिक यूरोपीय वर्णमाला) का प्रयोग भी किया जा सकता है।

(3) हिन्दी की वैज्ञानिक पुस्तकों आदि में अंग्रेजी या किसी दूसरी विदेशी भाषा की पत्रिका या पुस्तक का हवाला देते समय हमेशा अन्तर्राष्ट्रीय प्रणाली ही अपनायी जानी चाहिये। अर्थात उस भाषा की पत्रिका या पुस्तक का नाम

मूल भाषा में ही दिया जाना चाहिये। यदि इस प्रणाली को न अपनाया गया तो बड़ी भ्रान्तियां उत्पन्न हो सकती है। अतः इस सबन्ध में कोई और रास्ता अपनाने की अनुमति नही दी जानी चाहिये।

(4) जितनी भी जल्दी हो सके, एक ऐसा बहुभाषा शब्दकोष तैयार करना चाहिये जिसमे कि सभी भारतीय प्रादेशिक भाषाओं की उच्च माध्यमिक कक्षाओं के स्तर की शब्दावली आ जाये। चूंकि भारत की भाषाओं की अपनी अपनी अलग-अलग लिपियाँ हैं, इसलिये इस शब्दकोष के शब्दों को अलग-अलग भारतीय लिपियों में लिखने के साथ ही रोमन लिपि में भी लिखा जाना चाहिये ताकि लिपि की कठिनाई को दूर किया जा सके। इससे हमें विभिन्न भाषाओं की शब्दावलियों का समन्वय करने में आसानी होगी और भारतीय भाषाओं के प्रसार में भी सहायता मिलेगी। इस प्रकार के कामों की उपयोगिता के बारे में बहुत अधिक कहने की आवश्यकता है। इस दिशा में वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली की एक पत्रिका की भी आवश्यकता है। यह पत्रिका वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण, प्रयोग और इससे संबन्धित अन्य समस्याओं के विषय मे महत्वपूर्ण योग दे सकती है।

(5) अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दों के हिन्दी पर्याय चुनने या बनाने के समय जहाँ तक हो सके हमें (सरलता, सुबोधता और यथार्थता को ध्यान में रख कर) ऐसे शब्द चुनने चाहियें जो कि अधिक से अधिक प्रादेशिक भाषाओं में समान रूप से पाये जाते हों। साथ ही हम विभिन्न भाषाओं के व्याकरणों को ध्यान में रख कर शब्दों का लिप्यन्तरण भी कर सकते है। वैज्ञानिक शब्दों, मूल धातुओ या विभिन्न भाषाओं के समान शब्दों के निर्माण के समय इस सम्बन्ध में पूरी सावधानी बरतनी चाहिये कि हमारी शब्दावली अनावश्यक रूप से कठिन या संस्कृतनिष्ठ न हो जायें या ऐसी न हो जाय कि वह प्रयोग करने वाले के लिये जिन्हें प्राचीन भाषाओं का और व्युत्पत्तिशास्त्र का बहुत थोड़ा ज्ञान होगा—दुर्बोध हो जाय। हिन्दी में नये शब्द गढ़ते समय हमें प्रचलित अंग्रेजी शब्दों के प्रयोग की संभावना पर भी सदा ध्यान देना चाहिये। अंग्रेजी के उपयुक्त शब्दों

को ग्रहण करने से हमारी भाषा समृद्ध होगी। लेकिन शब्द रचना मात्र ही हमारा एकमात्र उद्देश्य नहीं होना चाहिये।

(6) कुछ भारतीय भाषाओं में जो वैज्ञानिक साहित्य तैयार किया जा रहा है उसमें देशज शब्दावली के नाम पर ऐसे शब्दों, संकेतों और गणितीय चिह्नों का प्रयोग किया जा रहा है जो न तो बुद्धिसंगत है और न अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अनुरूप ही है। इसे रोकने के लिये तत्काल कदम उठाये जाने चाहियें। इस प्रकार की पुस्तकों आदि से हिन्दी की पारिभाषिक शब्दावली को तो हानि पहुँचती ही है, साथ ही, इससे विज्ञान का भी अहित होता है।

भारत सरकार ने इस सम्बन्ध में एक पुस्तिका प्रकाशित की है कि हिन्दी में विज्ञान-शब्दावली का निर्माण करते समय कौन-कौन से सिद्धान्त काम मे लाये जायें। इस पुस्तिका में उन सिद्धान्तों की विशद व्याख्या की गई है और उनको किस प्रकार व्यावहारिक रूप दिया गया है, इसका भी विवेचन किया गया है। उसी पुस्तिका का कुछ सम्बन्धित अंश आगे उद्धृत किया जा रहा है :

हिन्दी में पारिभाषिक शब्द रचना के सिद्धान्त

"अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों का अनुवाद नहीं किया गया है; केवल देवनागरी लिपि में उनका लिप्यंतरण कर दिया गया है। अन्तर्राष्ट्रीय शब्द की किसी मानक परिभाषा के अभाव में यह प्रश्न सन् 1954 में बोर्ड के सामने रखा था। बोर्ड ने सिफारिश की कि जो वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द कम से कम तीन यूरोपीय भाषाओं में समान रूप में प्रयुक्त होते है, उन्हें अन्तर्राष्ट्रीय पारिभाषिक शब्द मान लेना चाहिये। इसके साथ ही बोर्ड ने यह सिफारिश भी की कि जहाँ एक शब्द किसी विचार प्रक्रिया का द्योतक हो वहां उसे मूल रूप मे ग्रहण करके यथासम्भव उसका अनुवाद कर लेना चाहिये।

"अंग्रेजी के सारे पारिभाषिक शब्द स्वतः अन्तर्राष्ट्रीय शब्द नहीं माने जा सकते। तथापि विभिन्न भाषाओं के शब्द-भण्डार की परीक्षा करने से पता चला है कि ऐसे वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्द बहुत बड़ी मात्रा में हैं, जिन्हे संसार की अधिकतर उन्नत भाषाओं ने स्वीकार कर लिया है।

...लिए भी ...

"पिछले सौ सवा-सौ वर्षों में कुछ अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक शब्दों के ... हमारी भाषाओं में भारतीय शब्दों का प्रयोग होने लगा है। ऐसी स्थिति ... भारतीय शब्दों को ही चुन लिया गया है, क्योंकि वे प्रचलित हो चुके ... सबके लिए सुबोध हैं, और विशेष अर्थों मे रूढ़ हो चुके हैं। ऐसे शब्द हैं Telegraph (टेलीग्राफ) जिसके लिए तार शब्द हिन्दी में स्थिर हो चुका ... Continent (कान्टिनेंट) जिसके लिए महाद्वीप शब्द सर्वप्रचलित है। हम... बुनियादी सिद्धान्तों के अनुसार हमारा शब्द-भंडार यथासंभव अधिक ... अधिक सुबोध हो और हम हिन्दी तथा अन्य भारतीय भाषाओं के वर्तमा... शब्द-भंडार से मनचाहे शब्द ग्रहण करें। इसी सिद्धान्त के अनुसार ... Molecule (मौलीक्यूल) के लिए अणु और Atom (ऐटम) के लिए परा... शब्द स्वीकार कर लिये हैं। परन्तु परमाणु के विभाजनों के परिचायक ... र्राष्ट्रीय शब्दों जैसे, इलैक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन आदि को हमने वैसा ... लिया है।

"अन्तर्राष्ट्रीय रूप से प्रयुक्त होने वाले शब्दों के अतिरिक्त, अंग्रेजी ... पुर्तगाली तथा फ्रेन्च के समान दूसरी यूरोपीय भाषाओं के अनेक शब्द भी ... शब्द-भंडार के अभिन्न अंग बन गये हैं। ऐसे शब्दों के उदाहरण हैं ... इजीनियर, फार्म, मशीन, पुलिस, स्टेशन, टिकट आदि। इस प्रकार ... लिये गये शब्दों का सभी जीवित भाषाओं में अत्यन्त महत्वपूर्ण स्था... है। यह आदान-प्रदान अवश्यम्भावी है और किसी भी भाषा के दूस... से सम्पर्क में आने के बाद निरंतर चलता रहता है, यह सम्पर्क जितना ... और विस्तृत होगा, उतने ही अधिक उधार लिए शब्द भाषा मे होंगे। ... इस प्रक्रिया का सर्वोत्कृष्ट उदाहरण है। ऐतिहासिक घटना-चक्र कुछ ऐसा ... कि अंग्रेजी-भाषी लोग संसार के लगभग सभी देशों के निकट सम्पर्क में ... फलस्वरूप अंग्रेजी भाषा ने संसार की लगभग सभी भाषाओं के शब्द-भं... से खुल कर शब्द लिए हैं। भारत की अन्य प्रमुख भाषाओं के समान ही हि... भी डेढ सौ वर्षों से अधिक समय से यूरोपीय भाषाओं के—विशेषतः अंग्रे...

के सम्पर्क मे रही है और इसलिए यह स्वाभाविक था कि वह इन भाषाओं से बड़ी संख्या मे शब्दों का आदान-प्रदान करती। ये शब्द आगे चलकर भाषा में खप गये और सामान्य भाषा के अग बन गये। इन शब्दों को छोड़ देना और उनके स्थान पर नये और अपरिचित शब्दों को गढ़ना अत्यन्त अव्यावहारिक और भाषा की दृष्टि से घातक होता।

"हमने सबसे पहले इस बात का प्रयत्न किया है कि मूल शब्द का पूरा अर्थ ज्यो का त्यों आ जाय। विशेषज्ञो की समितियां शब्द के भीतर जो पारिभाषिक सकल्पनाएं निहित हैं, उन पर गम्भीरता से विचार करती हैं, जिससे उसका सारा इतिहास प्रकट हो जाता है। इससे यह निश्चय हो जाता है कि एक शब्द को चुनने या गढ़ने से पहले मूल पारिभाषिक शब्द से सम्बन्धित सबसे नवीनतम वैज्ञानिक विचारों पर विमर्श हो चुका है। कभी-कभी यह भी देखने मे आया कि मूल पारिभाषिक शब्द उस संकल्पना को व्यक्त करने में असमर्थ था जिसके लिये उसका उपयोग किया था और वह या तो अपशब्द था या फिर उसका स्वच्छन्द उपयोग किया गया था। ऐसी दशा में हम एक ऐसा नया हिन्दी समानार्थी चुन लेते है, जो मूल शब्द की तुलना में संकल्पना के अधिक निकट होता है। इस प्रकार हमने वनस्पति-विज्ञान मे Analogous (ऐनेलोगस) के लिए समवृत्ति, रसायन मे Secondary cell (सैकडरी सैल) के लिए संचायक सैल (न कि द्वितीयक या गौण) और गणित में Regression (रिग्रेशन) के लिए समाश्रयण शब्द लिया है। इस नीति के कारण हो हम मूल शब्द से भी अधिक यथार्थ और पारिभाषिक शब्द दे सके है। उदाहरण के लिये, कृषि मे Intensive farming (इटेंसिव फार्मिग) और Extensive farming (एक्सटैंसिव फार्मिग) का अनुवाद क्रमश· श्रमप्रधान कृषि और भू-प्रधान कृषि किया है, भौतिकी मे Barometer (बैरोमीटर-जिसका शब्दार्थ है भारमापी) का अनुवाद वायुदाबमापी और Clinical thermometer (क्लीनिकल थर्मामीटर) का ज्वरमापी किया गया है। ये सब शब्द अपने में विहित संकल्पना को समानार्थी अंग्रेजी शब्दों से कहीं अधिक सच्चाई के साथ व्यक्त करते है।

"हिन्दी के वर्तमान शब्द भंडार का पूर्ण उपयोग किया गया है और ऐसे सभी प्रचलित शब्द स्वीकार कर लिये गये हैं जो या तो यथार्थ और विशिष्ट अर्थों में रूढ़ हो चुके हैं या जिन्हे यथार्थ और विशिष्ट अर्थ दिये जा सकते हैं। हमारी खोजों से पता चला कि हिन्दी के वर्तमान शब्द-भंडार में वैज्ञानिक धारणाओं को व्यक्त करने की अनन्त संभावनायें निहित हैं, और यही कारण है कि हमारी वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के बहुत बड़े भाग को इस वर्तमान शब्द-भंडार से लेना सम्भव हो सका है। यह कोई आश्चर्य की बात नही क्योंकि इस देश मे अनेक कलाओं और विज्ञानो की परम्परा बहुत पुरानी है और उनसे सम्बन्धित बहुत से पारिभाषिक शब्द हिन्दी और दूसरी भारतीय भाषाओं में प्रचलित हैं। हिन्दी के ऐसे सभी शब्दों को एकत्र करने के लिए विशेष प्रयत्न किये गये हैं, और बड़ी सावधानी से परखने के बाद जितने शब्द कठोर यथार्थता की कसौटी पर उतरे उन्हें शब्दावली में ले लिया गया है। सेना के परस्पर सम्बद्ध एक शब्द समूह अर्थात् Attack (अटेक), Invasion (इनवेजन) और Charge (चार्ज) को लेकर हमने Attack के लिए हमला, Invasion के लिए चढ़ाई और Charge के लिए धावा निश्चित कर दिये है। वाणिज्य के क्षेत्र मे हमने धनीजोग और साहजोग जैसे शब्दों को खोज निकाला है, जो Bearer Cheque (बेयरर चैक) और Crossed cheque (क्रास्ड चैक) का अर्थ ठीक-ठीक व्यक्त करते हैं, साथ ही Credit (क्रेडिट) और debit (डेबिट) के लिए हमने क्रमशः खाते और नामे शब्द रखे है। ऐसे सटीक शब्दों को हमने निःसंकोच स्वीकार कर लिया है क्योंकि पारिभाषिक शब्दावली की यह मूल्यवान सामग्री हमारी शब्द-परम्परा से पुनः सम्बन्ध दृढ़ करने में सहायक होगी और साथ ही आधुनिक विज्ञान की जानकारी और उसके उपयोग को जन-सुलभ बना सकेगी।

"अपने प्राचीन और मध्ययुगीन साहित्य में उपलब्ध पारिभाषिक शब्दावली की खोज की गयी है और जहाँ कहीं भी वे आधुनिक अर्थों में काम आ सके वहां हमने उन प्राचीन शब्दों का उपयोग आधुनिक विज्ञान में किया है। यह खोज राजनीति, गणित, चिकित्सा और युद्धशास्त्र में विशेषरूप से फल-

वती सिद्ध हुई है। कुछ प्राचीन रोचक शब्द जिन्हें हमने खोजा और स्वीकार किया, ये हैं : संश्रय Alliance (एलाएन्स) के लिए, कलन Calculus (कैलकुलस) के लिए, वाहिनी Battalian (बटैलियन) के लिए।

"संकल्पना की अतिशय यथार्थता पर, जो कि हमारे कार्य का प्राण है, जोर देने के कारण कई स्थलों पर प्रचलित शब्दों का निराकरण करके उनके स्थान पर नये और अधिक यथार्थ शब्दो को रखना आवश्यक हो गया। भौतिकी का एक उदाहरण लीजिये। Heat (हीट) के लिए प्रचलित शब्द ताप का प्रयोग किया जाता रहा है। अपनी शब्दावली में हमने ताप को Temperature (टेम्प्रेचर) के लिए निश्चित कर दिया है और Heat के लिए दूसरा शब्द उष्मा चुन लिया गया है, क्योंकि ये दोनों अलग-अलग संकल्पनायें हैं। इसी प्रकार स्नायु शब्द के स्थान पर, जो अभी तक Nerve (नर्व) के लिए प्रयुक्त हो रहा था, हमने तंत्रिका को अधिक उपयुक्त समझा, क्योंकि यह शब्द Nerve मे निहित संकल्पना को कही अधिक यथार्थता के साथ व्यक्त करता है। स्नायु शब्द को हमने Ligament (लिगेमैंट) अर्थ में स्थिर कर दिया है। इस प्रक्रिया से हमारे वैज्ञानिक शब्द-भंडार में यथार्थता आयेगी और उसका मानक स्वरूप निश्चित हो सकेगा।

"जहाँ कहीं किसी शब्द विशेष में मूर्त संकल्पना परिवर्तित हो गयी है, या उसका अर्थ-विस्तार हो गया है—जिससे कि अब तक प्रचलित शब्द नयी सकल्पना को व्यक्त करने के लिए अक्षम है—वहां उसके स्थान पर अधिक यथार्थ शब्द को ले लिया गया है। इस प्रकार Excise duty (एक्साइज ड्यूटी) के लिए आबकारी के स्थान पर उत्पादक शुल्क रखा गया, Bureaucracy (ब्यूरोक्रेसी) शब्द की व्यंजना में अन्तर आ जाने से इसके प्रचलित हिन्दी समानार्थी नौकरशाही के स्थान पर दफ्तरशाही रख दिया गया है।

"परस्पर सम्बन्धी शब्द-समूह का संकल्पना की दृष्टि से मूल्यांकन करना, इस शब्दावली की एक दूसरी विशेषता है। किसी पारिभाषिक शब्द के समा-

नार्थी शब्द सुझाते समय संकल्पना विशेष के अर्थों की विभिन्न बारीकियों को व्यक्त करने वाले सभी सम्बद्ध शब्दों पर एक साथ विचार किया जाता है। इस बात का ध्यान रखा जाता है कि इन शब्द-समूहों के अर्थों की बारीकियाँ हमारे सुझाये गये शब्दों से साफ-साफ प्रकट हो सके। उदाहरण के लिये, कृषि से सम्बन्धित शब्दों का एक समूह ले पर हम देखेगे कि Aroma (ऐरोमा), Flavour (फलेवर), Taste (टेस्ट) और Fragrance (फ्रैगरेंस) ये सभी शब्द संकल्पना की एक ही शृंखला में बंधे हैं। इन सभी शब्दों पर एक साथ विचार किया गया और हर शब्द के लिए एक हिन्दी समानार्थी निश्चत किया गया अर्थात् Aroma के लिए सुवास या सौरभ, Flavour के लिए सुरस, Taste के लिए स्वाद और Fragrance के लिए सुगन्ध। ये सभी समानार्थी शब्द प्रचलित है, परन्तु अब उन्हें एक विशेष अर्थ की व्यंजना करने के लिए निश्चित कर दिया गया है।

"इन शब्दावलियों को अखिल भारतीय स्वरूप देने के लिए और दूसरी भारतीय भाषाओ द्वारा उनका वरण सुलभ करने के लिये हमने दो प्रकार के प्रयत्न किये है। पहले, हमने ऐसे सभी शब्दों का उपयोग करने का प्रयत्न किया जो एक से अधिक भारतीय भाषाओं में समान रूप से पाये जाते है, क्योंकि इन शब्दों को ही केन्द्र मान कर इनके चारों ओर पूर्णतया अखिल भारतीय शब्दावली का विकास किया जा सकता है। दूसरे, वैज्ञानिक संकल्पनाओं को व्यक्त करने के लिये हिन्दी के अतिरिक्त दूसरी भाषाओ से अनेक शब्द चुने गये है। इस चुनाव की कसौटी यह रही है कि उनका ध्वनि और भाषा सम्बन्धी स्वरूप ऐसा हो जिससे वे हिन्दी के शब्द-भंडार मे खप सकें। यह द्विविध प्रयत्न हमारे शब्द निर्माण कार्य की एक निश्चित नीति का परिचायक है, क्योकि इन शब्दों को अन्ततोगत्वा सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं द्वारा स्वीकार किया जाना है। कुछ उदाहरण ये है : Brackets (ब्रैकेट्स) के लिए बन्धनी और Tadpole (टाडपोल) के लिये बेगची बंगला से, Acknowledgement (एकनॉलेजमेंट) के लिए पावती मराठी से, Net (नेट) लिए निबल कन्नड़ से, तथा Silt (सिल्ट) के लिए भल पंजाबी से।

"नये शब्दों को हमने तभी गढ़ा है जब और कोई रास्ता नहीं दीख पड़ा। यानी जब ऐसी नयी संकल्पनाओं को यथार्थता के साथ व्यक्त करना पड़ा जिनके लिए हिन्दी और दूसरी भारतीय भाषाओं में कोई शब्द उपलब्ध नही था और अंग्रेजी शब्द को भी रखना अनुचित था। परन्तु इन नये शब्दो को गढ़ने में भी कुछ निश्चित विधियो का उपयोग किया गया है। इन विधियों का उपयोग करते समय हिन्दी तथा अन्य भारतीय भाषाओं के मुहावरो के अनुरूप ही शब्द गढ़े गये हैं। इनमें से कुछ को हम यहाँ दे रहे हैं :

"समास विधि

हिन्दी में तत्सम और तद्भव दोनो ही प्रकार के शब्दो मे इस विधि का उपयोग होता आ रहा है और यह बहुत से वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण करने में अमूल्य सिद्ध हुई है। इस प्रकार बनाये गये वैज्ञानिक शब्द हिन्दी के मुहावरों के अनुकूल है और इसी लिए भाषा मे आसानी से खप भी गए हैं। सामान्यतया प्रयुक्त शब्द हैं : धर्मी, धारी, मान, मूलक, निष्ठ, मापी, लेखी और दर्शी, जिनकी सहायता से कुछ प्रचलित मूल शब्दों के आधार पर नये सामासिक शब्द बनाये जा सकने हैं। नये शब्द-परिवारों की रचना करने की यह प्रक्रिया हमारे शब्द निर्माण कार्य का अत्यन्त रोचक पक्ष है। कुछ उदाहरण ये हैं : Radioactive (रेडियो एक्टिव) के लिए रेडियमधर्मी, Salary scale (सैलरी स्केल) के लिये वेतनमान, Siesmograph (सीस्मोग्राफ) के लिये भूकम्प-लेखी आदि।

"प्रत्यय विधि

यह शुद्ध व्याकरण की विधि है और इसके अनुसार पहले अंग्रेजी शब्दो के प्रत्ययों, जैसे—al, oid आदि के अनुरूप हिन्दी में उपयुक्त प्रत्यय स्थिर कर लिए जाते है, और फिर उनका उपयोग मूल शब्द से व्युत्पन्न शब्द बनाने मे किया जाता है। इस विधि से गढे गये शब्दों के कुछ उदाहरण ये हैं : Numerical (न्यूमैरिकल) के लिए संख्यात्मक, Cuboid (क्यूबाइड) के लिए घनाभ आदि।

"उपसर्ग विधि

व्याकरण की उपरोक्त विधि का उपयोग इस विधि में भी किया जाता है। पहले अंग्रेजी शब्दों के उपसर्गों के अनुरूप उपयुक्त हिन्दी उपसर्ग स्थिर कर लिये जाते हैं, और फिर इन उपसर्गों को जोड़ कर मूल शब्दों से व्युत्पन्न शब्द बना लिये जाते हैं, इस प्रकार हमने Antibody (ऐंटीबोडी) के लिये प्रतिपिंड, Convergent (कनवरजैंट) के लिए अभिसारी, Divergent (डाइ-वरजैंट) के लिए अपसारी आदि शब्द बना लिए हैं।

सम्बन्धित शब्द-समूहों के लिए नये और यथार्थ समानार्थी शब्दों को गढ़ने के लिए नये शब्द परिवारों की रचना करते समय भी हमने इस विधि का उपयोग किया है। जैसे, Proposal (प्रोपोजल), Resolution (रेजोल्यूशन) और Motion (मोशन) के लिए सिर्फ एक शब्द प्रस्ताव का प्रयोग किया जाता था। प्रयोग की शिथिलता को मिटाने के लिए और हर शब्द के यथार्थ अर्थ को प्रकट करने के लिए हमने Resolution और Motion के लिए क्रमश: संस्ताव और उपस्ताव शब्दों की रचना की है, और प्रस्ताव को Proposal के लिए अलग रख दिया है, जिसके लिए इसका उपयोग हिन्दी में सबसे अधिक होता है।

"व्याकरणिक सादृश्य की विधि

इस विधि के अनुसार मूल शब्द के शब्दार्थ के आधार पर शब्द गढ़ लिए गए हैं, और इस प्रकार इस नए शब्दरूप और मूल शब्द में एक व्याकरणगत सादृश्य आ गया है। अत: Manifesto (मैनीफेस्टो) के लिए आविसपत्र, Armistice (अर्मिस्टिस) के लिए अस्त्रविराम, Investment (इनवेस्टमेंट) के लिए निवेश आदि शब्द बना लिये गये हैं।

"कल्पनात्मक विधि

यह विधि उन शब्दों के लिए अपनाई गयी है जो उपयोग में आते-आते हुये अपने व्युत्पन्न अर्थ से बहुत दूर जा पड़े हैं और दूसरे अर्थों में रूढ़ हो गए हैं। ऐसी हालत में हमने विशुद्ध काल्पनिक और सृजनात्मक प्रक्रिया की सहायता

ली है। इस प्रकार से हमने जो नये शब्द गढ़े हैं वे मूल शब्द के वर्तमान अर्थ को अभिव्यक्त करते हैं और मूल शब्द के रूप या शब्दार्थ से अपेक्षा नहीं रखते। इस प्रकार के शब्द निर्माण के उदाहरण है : Brief (ब्रीफ) के लिए पक्षसार (कानूनी अर्थ में), Psycho-income (साइको-इनकम) के लिए मानसिक तोषण (आर्थिक अर्थ में), Zero Hour (जीरो आवर) के लिए अपसवेला (सैनिक अर्थ में)। अधिकतर ये नये समानार्थी शब्द निहित संकल्पना को मूल शब्दों की अपेक्षा अधिक अच्छी तरह प्रकट करते हैं।"

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग की लिप्यन्तरण योजना

लिप्यन्तरण के लिये वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग ने कुछ निश्चित सिद्धान्त बना दिये हैं जो आगे दिये जा रहे हैं। ये सिद्धान्त अक्तूबर सन् 1962 में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषाविज्ञान नाम की विचारगोष्ठी में निश्चित किये गये थे। गोष्ठी ने लिप्यन्तरण के बारे में जो सिफारिशें की थी उनको स्थायी आयोग ने मान लिया था। इसके अनुसार :—(1) अंग्रेजी की अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली का लिप्यन्तरण इतना जटिल नहीं बनाया जाना चाहिये कि जिससे देवनागरी लिपि में लिप्यन्तरण करते समय अक्षरों के साथ नये संकेतों और चिह्नों का प्रयोग करना पड़े। (2) लिप्यन्तरण करते समय इस बात का पूरा ध्यान रखना चाहिये कि वह अंग्रेजी के उच्चारण के निकटतम हो। लेकिन अंग्रेजी के उन शब्दों का भारतीय उच्चारण ही देना चाहिये जो भारत के शिक्षित समाज मे काफी प्रचलित हो गये हैं।

(3) देश की अन्य आधुनिक भारतीय भाषाओ में कुछ ऐसी समान ध्वनियां है जिनको देवनागरी लिपि में शुद्ध रूप से व्यक्त करने के लिये ह्रस्व 'ए' और ह्रस्व 'ओ' का उच्चारण होता है। इसके लिये वही संकेत इस्तेमाल किये जायें जो केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय की लिपि समिति ने सुझाये हैं। इसके साथ ही कालिज जैसे शब्दों में आने वाले 'ऑ' को अर्द्धचन्द्र से व्यक्त करने की रीति चालू रहनी चाहिये।

(4) अंग्रेजी के ध्वनिग्रामों को देवनागरी में लिखने के लिये इस गोष्ठी ने एक कार्य-योजना तैयार की थी। साथ ही इस विचारगोष्ठी मे रोमन लिपि में विभिन्न अक्षरों और शब्दों के लिये हिन्दी उच्चारण की एक विधि विकसित की गई थी जो निम्नलिखित है।

(5) वनस्पतिशास्त्र की शब्दावली में अंग्रेजी भाषा में जीनस का पहला अक्षर कैपिटल में व्यक्त किया जाता है। हिन्दी में कैपिटल है ही नही। इसके लिये यह निश्चय किया गया कि देवनागरी में लिप्यन्तरण करते समय वनस्पति शास्त्र शब्दावली का प्रथम शब्द रेखांकित होना चाहिये और रेखांकित से वही अर्थ निकलने चाहियें जो अंग्रेजी भाषा में कैपिटल से निकाले जाते हैं।

(6) इस बात का पूरा प्रयत्न किया जाना चाहिये कि मूल भाषा के उच्चारण का पता चल जाये, जिससे देवनागरी लिपि में उच्चारण मूल भाषा के निकटतम रखा जा सके। लेकिन जहाँ पर यह सम्भव न हो, वहां पर अंग्रेजी के मानक उच्चारण का ही लिप्यन्तरण होना चाहिये।

(7) संयुक्त शब्दों मे व्यक्तिवाचक नाम उनके शुद्ध मूलरूप मे लिखे जाने चाहियें।

(8) भारतीय भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य का निर्माण करते समय सभी अंक रोमन लिपि में लिखे जाने चाहियें।

(9) वैज्ञानिक साहित्य निर्माण में जो सकेत और चिह्न रोमन लिपि में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली में प्रयुक्त किये जाते हैं, वे ज्यों के त्यों हिन्दी मे लिखे जाने चाहिये। लेकिन प्रारम्भिक शिक्षा के स्तर पर इन सकेतों और चिह्नों को अपनी ही भाषाओं के लिये प्रतिमानित कर लिया जाना चाहिये।

वैज्ञानिक और पारिभाषिक शब्दावली के स्थायी आयोग द्वारा शब्दावली निर्माण के सिद्धान्त

(1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्द अपने प्रचलित अंग्रेजी रूपों में ज्यों के त्यों जहाँ तक सम्भव हो सके, अपना लिये जाने चाहियें और उनको हिन्दी तथा अन्य

भारतीय भाषाओं मे उनकी प्रतिभा और प्रकृति के अनुरूप लिप्यन्तरित कर लेना चाहिये । अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के अन्तर्गत निम्न प्रकार के शब्द अपनाये जाने चाहियें :

(अ) तत्वों और यौगिकों के नाम जैसे हाइड्रोजन, कार्बन और कार्बन डाइ आक्साइड ।

(आ) बाटों, मापों और भौतिक मात्राओं के एकक जैसे डाइन, कैलोरी, एम्पीयर आदि ।

(इ) व्यक्तिवाचक नामो पर आधारित शब्द जैसे फेरेनाइट, वोल्टमीटर, एम्पीयर ।

(ई) वनस्पतिशास्त्र, प्राणि-विज्ञान और भूगर्भ विज्ञान की द्विनाम शब्दावली ।

(उ) G जैसे स्थिरांक ।

(ऊ) रेडियो, पेट्रोल, रडार, इलैक्ट्रोन, प्रोटोन, न्यूट्रोन जैसे शब्द जो सारे संसार मे प्रचलित हो गये हैं ।

(ए) अंक सकेत, चिह्न और सूत्र जो गणित और दूसरे विज्ञानो में प्रयुक्त होते हैं जैसे Sin, Cos, Tan, Log आदि ।

(ऐ) गणित प्रक्रियाओं में प्रयुक्त अक्षर या तो रोमन या ग्रीक लिपि के होने चाहियें ।

(2) चिह्न तो रोमन लिपि मे अन्तर्राष्ट्रीय रूप मे ही लिखे जायेगे लेकिन उनके संक्षिप्त रूप नागरी लिपि मे मानक रूप मे लिखे जायेगे विशेष रूप से प्रचलित बाट और माप । उदाहरण के लिये सेन्टीमीटर ज्यों का त्यों हिन्दी में लिप्यन्तरित होगा । लेकिन इसका सक्षिप्त रूप नागरी मे Cm न होकर से० मी० होगा । यह नियम लोकप्रिय वैज्ञानिक पुस्तकों और बाल साहित्य के लिये लागू होगा किन्तु विज्ञान और टैक्नोलोजी के मानक ग्रन्थ मे अन्तर्राष्ट्रीय चिह्न और उनके सक्षिप्त रूप (जैसे Cm) ही प्रयुक्त किये जायेगे ।

(3) ज्यामिति के रेखाचित्रों में भारतीय लिपियों के अक्षर इस्तेमाल किये जा सकते हैं कि किन्तु त्रिकोणमितीय सम्बन्धों को व्यक्त करने के लिये रोमन और ग्रीक अक्षर ही इस्तेमाल किये जायें।

(4) संकल्पनाधारी शब्द आमतौर पर अनुवादित कर लिये जाने चाहियें।

(5) हिन्दी समानार्थी शब्दों का चयन करते समय सरलता, सुगमता और अर्थों की सुनिश्चितता तथा समझने में आसानी की बात ध्यान में रखनी चाहिये।

(6) सभी भारतीय भाषाओं में अधिकतम सम्भव समानता प्राप्त करने के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिये शब्दों का चयन इस प्रकार होना चाहिये :

(अ) कि वे अधिकतम भारतीय भाषाओं में जहाँ तक सम्भव हो सके, समान हों; और

(ब) संस्कृत धातुओं पर आधारित हों।

(7) हमारी भाषाओं में जो देशी शब्द वैज्ञानिक शब्दों के लिये प्रचलित हो गये हैं (जैसे तार, महाद्वीप और परमाणु) उनको ज्यों का त्यों रख लेना चाहिये।

(8) अंग्रेजी, पुर्तगाली, फ्रेन्च आदि से ऐसे उधार लिये गये शब्द जो भारतीय भाषाओं में प्रचलित हो गये हैं (जैसे इंजन, मशीन, लार्वा, मीटर, टोर्च आदि) ज्यों के त्यों अपना लिये जाने चाहियें।

(9) अंग्रेजी शब्दों का लिप्यन्तरण इतना जटिल नहीं बना देना चाहिये कि जिससे वर्तमान देवनागरी अक्षरों में नये चिह्न और संकेतों का प्रवेश कराना अनिवार्य हो जाय। अंग्रेजी शब्दों का देवनागरी लिप्यन्तरण अंग्रेजी मानक उच्चारण के अधिक से अधिक निकट होना चाहिये (इस प्रकार के सुधारों के साथ जैसा कि शिक्षित भारत में प्रचलित है)।

(10) सभी अन्तर्राष्ट्रीय शब्दों के लिये हिन्दी में पुल्लिंग इस्तेमाल किया जाना चाहिये जब तक कि इसके विरोध में कोई अनिवार्य कारण न हो।

(11) वैज्ञानिक शब्दावली में संकर शब्द रचना जैसे आयोनाइजेशन के लिये आइनीकरण, वोल्टेज के लिये वोल्टा, रिंगस्टैंड के लिये व्लय स्टेन्ड, Saponitiere के लिये साबुनीकारक, स्वाभाविक और सामान्य भाषाविज्ञान की प्रक्रिया है। इसके अनुसार वैज्ञानिक शब्दावली की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए सरलता, व्यवहारशीलता और सुनिश्चित शब्द रचना कर लेनी चाहिये।

(12) सन्धि के जटिल रूप जहाँ तक हो सके नहीं बनाने चाहियें और सामासिक शब्दों के बीच हायफन लगाना चाहिये। संस्कृत तत्सम शब्दों में आदि वृद्धि लगाई जानी चाहिये जैसे व्यावहारिक, लाक्षणिक किन्तु नये निर्मित शब्दों में आदि वृद्धि का प्रयोग नहीं होना चाहिये।

(13) नव-निर्मित शब्द जहाँ तक हो सके हलन्त लगाकर शुद्ध लिखे जाने चाहियें।

(14) पंचम वर्ण के स्थान पर अनुस्वार को प्राथमिकता मिलनी चाहिये किन्तु लेन्स और पेटेन्ट जैसे शब्दों का लिप्यन्तरण करते समय लेन्स, पेटेन्ट लिखा जाना चाहिये (लेंस और पेटेंट नहीं)।

10

हिन्दी में वैज्ञानिक शब्दावली का भाषाविज्ञान

वैज्ञानिक शब्दावली का भाषाविज्ञान

एमरसन ने कहा था "कि भाषा एक ऐसा नगर है जिसको बनाने के लिये प्रत्येक व्यक्ति एक-एक ईंट लाता है।"

सचमुच में भाषा का निर्माण शब्दों से होता है और शब्द का निर्माण करने में सबसे अधिक सहायता व्याकरण और भाषा विज्ञान से मिलती है। पाणिनी व्याकरण के महाभाष्यकार महर्षि पतन्जलि ने शब्दानुशासन शब्द का प्रयोग किया है। शब्द निर्माण में न केवल शब्द पर अनुशासन ही होता वरन् उसको पूरी तरह बनाना पड़ता है। हमारे देश में यास्क भाषाविज्ञ परमाचार्य हो गये हैं, और उनका निघंटू प्राचीन भारतीय आर्य भाषा का पहला कोष है। यास्क ने ही इस विचार का प्रतिपादन किया कि प्रत्येक शब्द अपना अर्थ और व्युत्पत्ति अपने भीतर छिपा कर रखता है। आगे चलकर संस्कृत व्याकरणाचार्यों ने कहा कि शब्द के भीतर धातु, उपसर्ग और प्रत्यय रहते हैं।

भाषाविज्ञान का वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण में अब सभी देशों मे, एक महत्वपूर्ण स्थान बन गया है। इसकी सहायता से सभी भाषाएँ विज्ञान के क्षेत्र मे अनेक नये शब्द गढ़ रही हैं। नये वैज्ञानिक शब्दों को गढ़ने में भाषा विज्ञान के कुछ निश्चित नियमों का उपयोग किया जाता है। वैज्ञानिक शब्दों के मुख्य रूप से दो स्रोत होते हैं : (1) निर्माण और (2) उधार।

नये शब्द निर्माण करने के लिये अनेक विधियां काम में लाई जाती है, पर इन सभी विधियों के निश्चित नियम होते है। कुछ शब्द दो शब्दों के मेल से बनाये जाते है, कुछ शब्द व्यक्तिवाचक संज्ञाओं के आधार पर बनाये जाते हैं, कुछ शब्द ध्वनि के आधार पर निर्मित होते हैं, कुछ शब्द दृश्यों के आधार पर

बनते हैं, कुछ सदृश्यता के आधार पर बनाये जाते हैं, और कुछ व्याकरण के नियमों पर आधारित होते हैं। व्याकरण के नियमों पर आधारित शब्दों में भी तीन विधिया काम मे लाई जाती हैं: (1) प्रत्यय विधि, (2) उपसर्ग विधि और (3) कल्पनात्मक विधि।

इसके अतिरिक्त कुछ शब्द स्वतन्त्र रूप से निर्माण कर लिये जाते है, कुछ दूसरी भाषाओं से ले लिये जाते हैं, कुछ अपने प्राचीन साहित्य से लिये जाते हैं और कुछ ग्रामीण बोलियों से उधार ले लिये जाते हैं।

(1) **दो शब्दों के मेल से शब्द निर्माण** :—जब आवश्यकता पड़ती है, तो कभी-कभी दो शब्दों को मिलाकर एक तीसरा शब्द बनाया जाता है। यह क्रिया सभी आधुनिक भाषाओं मे होती है। इसमें शब्दों का सयोग अनेक प्रकार से होता है, जैसे—प्राचीन और प्राचीन शब्द का सयोग, प्राचीन शब्द और नवीन शब्द का संयोग, नवीन शब्द और नवीन शब्द का सयोग, विदेशी और विदेशी शब्द का सयोग, देशी और देशी शब्द का सयोग, तथा देशी शब्द और विदेशी शब्द का संयोग। वैज्ञानिक शब्दावली के कुछ ऐसे उदाहरण आगे दिये जा रहे है :—

देशी और विदेशी :—रेल (अंग्रेजी) और गाड़ी (हिन्दी) = रेलगाड़ी, (अरबी) अजायब और (हिन्दी) घर = अजायबघर, (हिन्दी) चिड़िया और (फारसी) खाना = चिड़िया-खाना, (पुर्तगाली) पाव और (हिन्दी) रोटी = पावरोटी।

प्राचीन और प्राचीन शब्द का संयोग :—अणु (प्राचीन) + तुला = अणु-तुला (माइक्रोबेलेन्स), अणु (प्राचीन) + जीव = अणुजीव (माइक्रोब), अणु (प्राचीन) + रसायन = अणुरसायन (माइक्रोकेमिस्ट्री), खनिज (प्राचीन) + रसायन = खनिज-रसायन, खनिज (प्राचीन) + अयस्क = खनिज-अयस्क, अणु (प्राचीन) + स्फटिक = अणुस्फटिक (माइक्रोक्रिस्टल)।

प्राचीन और नवीन शब्द का संयोग :—अणु (नवीन) + मापी = अणु-मापी (माइक्रोमीटर), सूक्ष्म (नवीन) + दर्शकी = सूक्ष्मदर्शकी (माइक्रोस्कोपी),

सूक्ष्म (नवीन)+संरचना=सूक्ष्म संरचना (माइक्रोस्ट्रक्चर), दूधिया (नवीन)+स्फटिक=दूधियास्फटिक (मिल्कीक्वार्ट्ज), दूधिया (प्राचीन)+गन्धक=दूधिया गन्धक (मिल्क-आफ-सल्फर), कार्बनिक (नवीन)+अम्ल=कार्बनिक-अम्ल।

प्राचीन और विदेशी शब्दों का संयोग :—अणु (प्राचीन)+(विदेशी) कैलोरी=अणुकैलोरी, सूक्ष्म (प्राचीन)+फोटो=सूक्ष्मफोटो, सूक्ष्म (प्राचीन)+दाना=सूक्ष्मदाना, सूक्ष्म (प्राचीन)+स्पेक्ट्रम,=सूक्ष्मस्पेक्ट्रम, कार्बनिक (प्राचीन)+रसायन=कार्बनिक रसायन, लघु (प्राचीन)+टोन=लघुटोन, मिश्र (प्राचीन)+प्रिस्टिल=मिश्रप्रिस्टिल, हाइड्रोऑक्सी (प्राचीन)+अम्ल=हाइड्रोऑक्सीअम्ल।

नवीन और नवीन शब्द का संयोग :— आभासी (नवीन)+विलयन=आभासीविलयन (स्यूडोसोलूशन), विशिष्ट (नवीन)+अवशोषण=विशिष्ट-अवशोषण, खड़ी (नवीन)+काट=खड़ीकाट।

नवीन और विदेशी शब्द का संयोग :—स्पेक्ट्रम (विदेशी)+(नवीन) दर्शी=स्पेक्ट्रमदर्शी, इलेक्ट्रॉन (विदेशी)+(नवीन) सूक्ष्मदर्शी=इलेक्ट्रॉन-सूक्ष्मदर्शी।

विदेशी और विदेशी शब्दों का संयोग :—माइक्रो+सेकिन्ड=माइक्रो-सेकिन्ड, मिली+एम्पीयर=मिलीएम्पीयर, मिली+मीटर=मिलीमीटर, रेडियो+फोटो=रेडियोफोटो, टेप+वार्म=टेपवार्म, हाइड्रोजन+इलेक्ट्रोड=हाइड्रोजन-इलेक्ट्रोड, इलेक्ट्रोड+सैल=इलेक्ट्रोडसैल, हाइड्रोजन+स्पेक्ट्रम=हाइड्रोजनस्पेक्ट्रम, हाइड्रोऑक्सी+कीटोन=हाइड्रोऑक्सीकीटोन, हाइड्रो-ऑक्सी+एमीन=हाइड्रोऑक्सीएमीन।

देशी और देशी शब्दों का संयोग :—काच+नन्दा=कांचनन्दा, घन्टा+घड़ी=घन्टाघड़ी, शहद+मक्खी=शहदमक्खी, रेत+घड़ी=रेतघड़ी, हवाई+गाड़ी=हवाईगाड़ी, हवाई+जहाज=हवाईजहाज, गोंद+बबूल=गोंद-

बबूल, रेसेदार + परत = रेसेदारपरत, पक्का + रंग = पक्कारंग, भूरा + काला = भूराकाला, ईंट + मिट्टी = ईंटमिट्टी, शराब + भट्टी = शराबभट्टी

देशी और विदेशी (अन्यभाषा) शब्दों का संयोग :—(हिन्दी) दूर + (संस्कृत) दर्शी = दूरदर्शी, जन्तु (हि०) + स्टार्च = जन्तुस्टार्च, जान्तव (सं०) + कोयला = जान्तवकोयला, एनोड (विदेशी) + किरण = एनोडकिरण, वलय-आकार (सं०) + ठोस = वलयाकारठोस, क्रोम (वि०) + लाल = क्रोमलाल, क्रोस (वि०) + तार = क्रोसतार, छेतिज (वि०) + काट = छेतिजकाट, शिखर (वि०) + भस्सा = शिखरभस्सा, डीजल (वि०) + तेल = डीजल तेल।

व्यक्तिवाचक संज्ञाओं के आधार पर बने शब्द :—वैज्ञानिक शब्दावली में ऐसे शब्दों का क्षेत्र काफी विस्तृत है। ये शब्द व्यक्तिवाचक शब्दों के आधार पर उनके कार्य, गुण या विशेषता को लेकर बनाये जाते हैं। फेरड, जोल, वाट, वोल्ट ओम, एम्पीयर, फेरेनहाइट, निकोटीन आदि ऐसे ही शब्द हैं, जो वैज्ञानिकों के नाम पर बनाये गये हैं। बोसॉन, रमन प्रभाव, साहनी पुष्पम, व्याबीजा सुन्दरा भी इसी प्रकार के कुछ शब्द हैं, जो भारतीय वैज्ञानिकों में क्रमशः सत्येन्द्र बोस, रमन, बीरबल साहनी और सी० बी० सुब्रामन्यम के नाम पर रखे गये हैं।

संसार भर में सभी वैज्ञानिकों की यह परम्परा है कि अनेक नाम आविष्कारक या खोजकर्ता के नामपर रख दिये जाते है। इसी के अन्तर्गत वैज्ञानिक शब्दावली के वे नाम भी आते हैं, जो स्थानों के नाम पर रखे गये है। इनमे से मुख्य रूप से मौलिक तत्वों के नाम हैं, जैसे मेडम क्यूरी ने अपने देश पोलैन्ड के नाम पर पोलीनियम शब्द बनाया। इसी प्रकार के कुछ और नाम आगे दिये जा रहे हैं। आंइस्टीनियम, अमरीसियम, फेन्सीसियन, (इन तीनों तत्वो के नाम व्यक्तिवाचक हैं),कोलाम्ब, फैरड,रोन्टजन-रे, यूरेनियम आदि।

सादृश्य विधि :—इसमे इस बात का प्रयत्न किया जाता है कि विदेशी शब्दों के अनुवादित रूप ध्वन्यात्मक ढंग से उन्हीं के सादृश्य लगें। इस प्रकार के शब्दो का निर्माण हिन्दी में सन् 1925 में बनारस विश्वविद्यालय द्वारा प्रका-

शित विद्युत शब्दावली में किया गया है, जिसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं :—

Armature के लिये उरमेचर, Battery के लिये बलकारी, Cable के लिये कईबल, Circuit के लिये सरकित, Coil के लिए कुण्डली, Core के लिए कोड, Shunt के लिये सान्त, Dynamo के लिये द्युम्नाम, Engine के लिये अन्जन, Energy के लिये ऊर्ज, Generator के लिये जनक, Graph के लिये ग्राह, और Spiral के लिये सर्पिल।

इस प्रकार का एक और प्रयत्न भारतीय सविधान का हिन्दुस्तानी अनुवाद करते समय किया गया था,। इस प्रकार का कुछ प्रयत्न उसमानिया विश्व-विद्यालय ने अपने अंग्रेजी-हिन्दी कोष में किया था। उसने Canvass से कनवसना, रसीद से रसीदयाना, विपक्ष से विपक्षयाना शब्द बनाये थे, किन्तु यह चल नही सके। ऐसे सादृश्य के आधार पर शब्द खूब चलते हैं और वे अच्छे हैं, जैसे देहात से देहाती, शहर से शहरी, फिल्म से फिल्मयाना और लात स लतयाना।

व्याकरण के नियमों के आधार पर निर्मित शब्दावली .—वैज्ञानिक शब्दावली में सबसे अधिक शब्द व्याकरण के नियमों के आधार पर बनाये जाते है। इसके लिये देशी या विदेशी शब्दों में उपसर्ग या प्रत्यय आदि लगाकर बहुत अधिक शब्दों का निर्माण होता है।

व्याकरण के नियम के आधार पर सबसे अधिक शब्द बनाने के लिये समास विधि की सहायता ली जाती है। अनेक शब्द मिलकर एक शब्द बन जाना है तो यह समास कहलाता है। समास संज्ञा का संज्ञा के साथ, सज्ञा का विशेषण के साथ, विशेषण का विशेषण के साथ, क्रिया का क्रिया के साथ 'धातु का धातु के साथ, संज्ञा का धातु के साथ सम्मिलन कराता है। इसके अतिरिक्त संज्ञा और अव्यय तथा अव्यय और अव्यय मिलकर भी समास बनता है।

हिन्दी में तत्सम और तद्भव दोनों ही प्रकार के शब्दों में इस विधि का उपयोग होता आ रहा है और यह बहुत से वैज्ञानिक शब्दों का निर्माण करने में

अमूल्य सिद्ध हुई है। इस प्रकार बनाये गये वैज्ञानिक शब्द हिन्दी के मुहावरे के अनुकूल हैं और इसीलिए भाषा में आसानी से खप भी गए हैं। सामान्यतया प्रयुक्त शब्द हैं : धर्मी, धारी, मान, मूलक, निष्ठ, मापी, लेखी, दर्शी, जिनकी सहायता से कुछ प्रचलित मूल शब्दों के आधार पर नये सामासिक शब्द बनाये जा सकते हैं। नये शब्द परिवारों की रचना करने की यह प्रक्रिया हमारे शब्द निर्माण कार्य का अत्यन्त रोचक पक्ष है। समास विधि के कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं।

दर्शी शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : दूर + दर्शी = दूरदर्शी, सूक्ष्म + दर्शी = सूक्ष्मदर्शी, स्पेक्ट्रम + दर्शी = स्पेक्ट्रमदर्शी, ताप + दर्शी = तापदर्शी, विद्युत + दर्शी = विद्युतदर्शी, वर्णक्रम + दर्शी = वर्णक्रमदर्शी, गैलवेनो + दर्शी = गैलवेनोदर्शी, परि + दर्शी = परिदर्शी।

लेखी और मिति शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : ताप + लेखी = तापलेखी।

मिति—त्रिकोण + मिति = त्रिकोणमिति, श्यानत + मिति = श्यानतमिति, भू + मिति = भूमिति, कैलोरी + मिति = कैलोरीमिति।

मापी शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : वैद्युतधारा + मापी = वैद्युतधारामापी, गैलवेनो + मापी = गैलवेनोमापी, धारा + मापी = धारामापी, उत्ताप + मापी = उत्तापमापी, उष्मा + मापी = उष्मामापी, विद्युत + मापी = विद्युतमापी, वाष्प + मापी = वाष्पमापी, प्रवाह + मापी = प्रवाहमापी, श्यानता + मापी = श्यानतामापी, सुर + मापी = सुरमापी, कैलोरी + मापी = कैलोरीमापी, विद्युत + मापी = विद्युतमापी, आर्द्रता + मापी = आर्द्रतामापी, वोल्ट + मापी = वोल्टमापी। तेज + मापी = तेजमापी, दुग्ध + मापी = दुग्धमापी।

लेखी शब्द से बने शब्दों के कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : चुम्बक + लेखी = चुम्बकलेखी, ताप + लेखी = तापलेखी, स्पेक्ट्रम + लेखी = स्पेक्ट्रमलेखी, विद्युत + लेखी = विद्युतलेखी, ध्वनि + लेखी = ध्वनिलेखी,

वर्णक्रम + लेखी = वर्णक्रमलेखी, भूकम्प + लेखी = भूकम्पलेखी, वायुदाब + लेखी = वायुदावलेखी।

अरित्र शब्द द्वारा कुछ सामासिक शब्द इस प्रकार बनाये गये हैं : अप-केन्द्रित्र, धारित्र, संधारित्र, स्वरित्र।

इत्र शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : वासपित्र, संघनित्र, प्रेषित्र, चूषित्र, जनित्र।

अंक शब्द से आगे लिखे कुछ सामासिक शब्द बनते हैं : निर्देशांक, तल्यांक, वर्तनांक, गलनाक, गुणांक, नियतांक, क्वथनांक, स्थिरांक, कोणांक।

कारी शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते है : कार्यकारी, पृथक्-कारी, ऋजूकारी, अमोनीकारी, स्वांगकारी, क्षीणकारी, मन्दकारी।

करण शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : दीर्घीकरण, समीकरण, पृथक्करण, अतिकरण, आयनीकरण, ऋजूकरण, एसीटिलीकरण, अमोनीकरण, एनोडीकरण, क्लोरीकरण, आक्सीकरण, हाइड्रोजनीकरण, ब्रोमीकरण, स्वांगीकरण, व्यापकीकरण, आदि।

शीलता शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते है : चुम्बकशीलता, संग्रहणशीलता, धारणशीलता, घुलनशीलता, विद्युतशीलता, अनुकूलनशीलता आदि।

घर शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : बिजलीघर, मशीनघर, हवाघर, चिड़ियाघर, अजायबघर, आदि।

रोधक शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते है : अवरोधक, प्रति-रोधक, समरोधक आदि।

मंडल शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : समतापमंडल, वरणमंडल, वायुमंडल, वाष्पमंडल, विद्युतमंडल आदि।

धारित शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : उष्माधारित, विद्युतधारित, निर्पेक्षधारित, आदि।

बन्धुता शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : अवशिष्ठबन्धुता, विपरीतिबन्धुता, परमाणुबन्धुता, आदि।

अन्तर शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते है : कोणिकान्तर, समयान्तर, तापान्तर, विद्युतान्तर, व्यासान्तर, आदि।

धर्मी शब्द से आगे लिखा सामासिक शब्द बनता है : रेडियोधर्मी।

द्वारक शब्द से आगे लिखे सामासिक शब्द बनते हैं : कोणीयद्वारक, वर्तुलद्वारक, संख्यात्मकद्वारक, लैन्सद्वारक, दर्पणद्वारक, आदि, ।

कारक शब्द से निम्नलिखित सामासिक शब्द बनते है : जैवकारक, संचैकारक, भूविज्ञानकारक, मुख्यकारक, गौणकारक, आदि।

भोजी शब्द से आगे लिखा सामासिक शब्द बनता है : एक्टनोभोजी।

इसी प्रकार पृष्ठिका से आधारपृष्ठिका, पट्टिका से आधारपट्टिका, रूपी से वासोडियमरूपी, सारी से तलापसारी, कर्सी से वर्णाकर्सी आदि सामासिक शब्द बनाये गये हैं।

प्रत्यय विधि—यह शुद्ध व्याकरण विधि है और इसके अनुसार पहले उन विदेशी शब्दों, जिनके समानार्थी शब्द बनते हैं, मे प्रयुक्त प्रत्ययो के अनुरूप अपनी भाषा में उपयुक्त प्रत्यय स्थिर कर लिये जाते हैं और फिर उनका उपयोग मूल शब्द से व्युत्पन्न शब्द बनाने में किया जाता है। अंग्रेजी के कुछ प्रत्ययों के समानार्थी हिन्दी प्रत्यय आगे दिये जा रहे हैं। इन प्रत्ययों की मदद से अंग्रेजी के मूल शब्दो को आधार बनाकर हिन्दी में नये शब्द बनाये जा सकते हैं।

अंग्रेजी के कुछ प्रत्ययों के हिन्दी समानार्थी प्रत्यय आगे दिये जा रहे हैं. Ion प्रत्यय का हिन्दी में 'न' प्रत्यय समानार्थी है जैसे अंग्रेजी में Conduct से Conduction को हिन्दी में चाल से चालन। Reflect से Reflection को हिन्दी में परावर्त से परावर्तन, Refract से Refraction को हिन्दी में अपवर्त से अपवर्तन। Or प्रत्यय का हिन्दी में 'क' प्रत्यय समानार्थी है। इससे आगे लिखे शब्द बनाये गये हैं : Reflect से Reflector को हिन्दी

में परावर्त से परावर्त+क=परावर्तक, Conduct से Conductor को हिन्दी में चाल से चालक, Refract से Refractor को हिन्दी में अपवर्त से अपवर्तक कहते हैं। Al प्रत्यय का हिन्दी में 'ईय' प्रत्यय समानार्थी है, इससे आगे लिखे शब्द बनाये गये है : Therm से Thermal को हिन्दी में उष्म से उष्मीय, Nation से National को हिन्दी में राष्ट्र से राष्ट्रीय, Area से Areal को हिन्दी में क्षेत्र से क्षेत्रीय, Tangent से Tangential को हिन्दी मे स्पर्श से स्पर्शीय। Al प्रत्यय 'इक' के समानार्थी भी प्रयोग होता है : जैसे Experiment से Experimental को हिन्दी में प्रयोग से प्रायोगिक, Vibration से Vibrational को हिन्दी में कंपन से कम्पनिक। Ic प्रत्यय का हिन्दी में 'ईय' समानार्थी बनाया गया है, जैसे—Thermoion से Thermoionic को हिन्दी में तापायन से तापायनीय, Magnet से Magnetic को हिन्दी में चुम्बक से चुम्बकीय, Meter से Metric को हिन्दी में माप से मापीय, Centre से Centric को हिन्दी मे केन्द्र से केन्द्रीय।

Ics प्रत्यय के लिये हिन्दी में 'ई' अथवा 'की' समानार्थी प्रत्यय बनाया गया है। इसके उदाहरण आगे दिये जा रहे है :—

Statics	स्थैतिकी
Physics	भौतिकी
Statistics	सांख्यिकी
Dynamics	गतिकी
Thermo Dynamics	उष्मा गतिकी
Hydro statics	जलस्थैतिकी
Thermo statics	उष्मास्थैतिकी
Ultrasonics	पराश्रव्यिकी
Acoustics	ध्वनिकी

Ate प्रत्यय को 'ईय' प्रत्यय से स्थानान्तरित किया गया है। Ated का 'इत' से, In का 'ई' से और On का 'अ' से स्थानान्तरण किया गया है। Or या Er प्रत्यय को 'त्र' प्रत्यय से स्थानान्तरित किया गया है, जैसे Count से

Counter=गणित से गणित्र, Aspirate से Aspirater=चूषण से चूषित्र, Generate से Generater=जन से जनित्र । Ous प्रत्यय को 'ईय' से जैसे Gas से Gaseous और हिन्दी में गैस से गैसीय ।

इस प्रकार के अनेक प्रत्यय लगाकर हम संज्ञा, विशेषण, क्रियाविशेषण और क्रिया बना सकते हैं । संस्कृत में आलु (जैसे दया से दयालु), इक (लक्ष से लाक्षिक), इत (पुष्प से पुष्पित), एय (कोष से कोषेय), क (शीत से शीतक), (उष्ण से उष्णक), ल (फैन से फैनल), स (लोभ से लोभस) आदि प्रत्यय बनाये जाते हैं । हिन्दी में यान प्रत्यय लगाकर लघुयान, महियान शब्द बनते है ।

अंग्रेजी के कुछ प्रत्यय आगे दिये जा रहे हैं जो वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के काम में आते है जैसे Sia (Magnese से Magnesia), Ma (Plasm से Plasma) । हिन्दी में मैगनीसिया को मैगनीसिया ही लिखा गया है और प्लाजमा को प्लाजमा ही ।

वैज्ञानिक शब्दावली में कुछ ऐसे प्रत्यय भी होते हैं जिनको लगाने से संज्ञा क्रियायें बन जाती हैं, जैसे Ize (Pasteurize) और Yse (Analyse) । हिन्दी में पैस्चराइज के लिये पास्तुरीकरण करना शब्द प्रयुक्त किया गया है और एनेलाइज के लिये विश्लेषण किन्तु इसी से मिलते-जुलते शब्द पोलेराइज के लिये ध्रुवित शब्द प्रयुक्त किया गया है अर्थात् Ise प्रत्यय 'इत' हो गया है ।

विशेषण प्रत्ययों में अंग्रेजी मे आमतौर पर Tic, Ac, Al, Ical, Ious, Ose, Ous, Eous, Ar, Ate, Ese, Fari, Ous, Ible, Able, Id, और od प्रत्यय इस्तेमाल होते हैं, जिनसे क्रमश. Toxic, Septic, और Cardiac, Physical, Practical, Geological, Bilious, Ferrous, Glucose, Bitreous, Granular, Polar, Temperate, Regulate आदि शब्द इस्तेमाल होते है । अंग्रेजी के रसायन प्रत्ययों के बारे में हम पहिले ही चर्चा कर चके हैं ।

उपसर्ग विधि—शब्द निर्माण के लिये प्रत्यय विधि के समान ही उपसर्ग विधि भी है। इसमें भी पहले विदेशी शब्द में प्रयुक्त उपसर्गों के अनुरूप अपनी भाषा में उपयुक्त उपसर्ग स्थिर कर लिये जाते हैं और फिर इनको जोड़कर मूल शब्दों से व्युत्पन्न शब्द बना लिये जाते हैं, जैसे Antibody के लिये प्रतिपिन्ड, Convergent के लिये अभिसारी और डाइवरजेन्ट (Divergent) के लिये अपसारी शब्द बनाये गये हैं।

संस्कृत में 20 उपसर्ग हैं जो निम्नलिखित हैं। इनके समानार्थी अंग्रेजी उपसर्ग भी साथ दिये जा रहे हैं।

(1) **अति** : Super; ultra

अति के अर्थ होते हैं अधिक या ऊपर। वैज्ञानिक शब्दों में अति उपसर्ग लगाने के कुछ उदाहरण इस प्रकार है : (1) Superheating=अतितापन, (2) Supercooling=अतिशीतलन, (3) Superconductivity=अतिचालकता।

(2) **अधि** : Super, Con, Pro,

अधि के अर्थ होते हैं ऊपर या अतिरिक्त। इससे बने कुछ शब्दों के उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Superprofit=अधिलाभ, (2) Adsorb= अधिशोषण, (3) Superfoetation=अधिगर्भण, (4) Superglacial= अधिहिमानी, (5) Supernova=अधिनवतारा।

(3) **अनु** : Con, In, Im, Pro, Com, Ir.

अनु के अर्थ होते हैं पीछे या पास। इससे बने कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Subgenus=अनुप्रजाति, (2) Transverse=अनुप्रस्थ, (3) Irreversible=अनुत्क्रमणीय, (4) Conditioning=अनुकूलन, (5) Conjugated=अनुबद्ध।

(4) **अप** : Sub, Re, De, Ab, Apo, Cata, Ir.

अप के अर्थ होते हैं दूर, नीचे, बुरा, गलत। इसके कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं : (1) Abcultere=अपसम्वर्धन, (2) Abnormal=अप-

सामान्य, (3) Abrasion = अपघर्षण, (4) Derangement = अपविन्यास, (5) Submultiple = अपवर्तन, (6) Suberosion = अपरदन, (7) Refraction = अपवर्तन, (8) Apocentre = अपकेन्द्र, (9) Catabolism = अपचय, (10) Cataclysm = प्रलय, (11) Irrational = अपरिमेय।

(5) अपि : Co, Ad.

अपि के अर्थ हैं ऊपर, रखना, मिलना आदि। इससे निम्नलिखित शब्द बनते हैं। Cover = अपिधान (ऊपर रखना); Addition = अपिगम (जोड़ना)।

(6) अभि : Re, Con, De.

अभि के अर्थ हैं सघनता, ऊपर, ओर, पर आदि। कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Receiver = अभिग्राही, (2) Recent = अभिनव, (3) Reagent = अभिकर्मक, (4) Convergent = अभिसारी, (6) Design = अभिकल्प।

(7) अव : Infra, Sub, Con.

अव के अर्थ होते हैं दूर और नीचे आदि। कुछ उदाहरण नीचे दिये जा रहे है : (1) Infrared = अवरक्त, (2) Subconcious = अवचेतन, (3) Absorb = अवशोषण, (4) Concave = अवतल आदि।

(8) आ : Re, Co, Dia, Im.

आ के अर्थ होते हैं निकट, उल्टा या सीमित, जिसके उदाहरण नीचे दिये जा रहे हैं। (1) Recurring = आवर्त्ति, (2) Cover = आवरण, (3) Diagram = आरेख, (4) Relative = आपेक्षिक, (5) Reddish = आरक्त (6) Immigrant = आप्रवासी. (7) Impulse = आवेग।

(9) उद : Cata, Ec, Ef, Ele, Emi.

उद के अर्थ होते हैं ऊपर की ओर, बाहर आदि, उदाहरण के लिये देखिये : (1) Catalyst = उत्प्रेरक, (2) Eccentric = उत्केन्द्र, (3) Efflorescent

=उत्फुल्ल, (4) Elevator=उत्थापक, (5) Emission=उत्सर्जन।

(10) उप : Sub, By, Co.

उप के अर्थ होते हैं निकट, गौण, छोटा आदि। इससे बने शब्दों के कुछ उदाहरण नीचे देखिये : (1) Subeditor=उपसम्पादक, (2) Subclass=उपवर्ग, (3) Subcommittee=उपसमिति, (4) Byproduct=उपजात, (5) Bypass=उपमार्ग, (6) Colony=उपनिवेश आदि।

(11) दु : Un, In, Pre.

दु के अर्थ होते हैं बुरा, कठोर, कठिन आदि। ... देखिये : Ungovernable=दुःशासन, Intolerabl... tuous=दुःसाहस।

(12) नि : Con, Co, De, Ef, In.

नि के अर्थ होते हैं नहीं, में, जिसके उदाहरण आगे दिये ... Control=नियन्त्रण, (2) Coercive=निग्रह, (3) D... d= निर्जलित, (4) Effusion=निःसरण, (5) Inactive=निष्क्रिय आदि।

(13) परा : Ultra, Super, Re, Cata, Di.

परा के अर्थ होते हैं उल्टा, पीछे। इससे बने शब्दों के उदाहरण देखिये : (1) Superlight=पराप्रकाश, (2) Reflection=परावर्तन, (3) Dielectric=परावैद्युत (4) Ultrasonics=पराश्रव्यिकी, (5) Supersonics=पराध्वनिकी, (6) Catadioptric=परापवर्ती।

(14) परि : Peri, Hypo, Per, Circum, Com, Con, Cal, Cato.

परि का अर्थ होता है गोल या पूरा, आसपास। इसके कुछ उदाहरण नीचे देखिये : (1) Circumscribed=परिवृत्त, (2) Perfect=परिपूर्ण, (3) Perimeter=परिमाप, (4) Hypothesis=परिकल्पना, (5) Computation=परिकलन, (6) Conclusion=परिणाम, (7) Calculation=परिकलन, (8) Catoptric=परावर्तनी आदि।

(15) **प्र** . Im, Cata, Con, Co, De.

प्र के अर्थ होते हैं बहुत आगे, बड़ा। इसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा हैं : (1) प्रचुर, प्रतिबल (Stress), (2) Impedance=प्रतिबाधा, (3) Cataract=प्रपात, (4) Contrivance=प्रयुक्ति, (5) Coral=प्रवाल, (6) Deliquescent=प्रस्वेद्य।

(16) **प्रति** : Anti, Per, Re, Com, Counter.

प्रति के अर्थ होते हैं उल्टा, सामने, हर एक। इसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे है : (1) Antibiotic=प्रतिजैविक, (2) Percent= प्रतिशत, (3) Reactance=प्रतिघात, (4) Compensate=प्रतिकार, (5) Counterpoise=प्रतितौल।

(17) **वि** : Dis, In, Im, Ir, De, Di, Con, Eli.

वि के अर्थ होते हैं भिन्न, दूर, उल्टा। कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Discharge=विसर्जन, (2) Deviate=विचल, (3) Diagonal =विकर्ण, (4) Contrast=विपर्यास, (5) Contrasting=विपरीत, (6) Deformation=विरूपण, (7) Dehydrogenation=विहाइड्रोजनीकरण, (8) Differential=विभेदक, (9) Elimination=विलोपन।

(18) **सम** : Iso, Equi Con, Per, Com, Co.

सम के अर्थ होते हैं साथ, पूरा, से। इसके कुछ उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Isobar=समदाब, (2) Isomer=समावयवी, (3) Equilibrium=सन्तुलन, (4) Concentric=सम्केन्द्र, (5) Percussion= समाघात, (6) Compression=संपीडन, (7) Coordinate=समन्वय, (8) Copianer=समतलीय।

(19) **सु** : Con.

सु के अर्थ होते है अच्छा, जिसके उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं : (1) Conductor=सुचालक, (2) Concord= सुसंगति, सुगम।

कल्पनात्मक विधि—यह विधि उन शब्दों के लिये अपनाई जाती है जो उपयोग में आते-आते अपने व्युत्पन्न अर्थों से बहुत दूर जा पड़े हैं और दूसरे अर्थों में रूढ़ हो गये हैं। अंग्रेजी की वैज्ञानिक शब्दावली में ऐसे अनेक शब्द हैं, जो अपने मूल अर्थों से आज बिल्कुल अलग अर्थों में प्रयुक्त होते हैं, उनके लिये अंग्रेजी के मूल शब्द के शब्दार्थ की अपेक्षा उनके वर्तमान अर्थों के अनुरूप शब्द गढ़े जाते हैं। उदाहरण के लिये जीरो आवर शब्द के लिये शून्य घड़ी न होकर अपसवेला शब्द अधिक उचित है। इस प्रकार के नये समानार्थी शब्द निहित संकल्पना को मूल शब्द से अधिक अच्छी तरह प्रकट करते है।

11

वैज्ञानिक शब्दावली की किस्में

विभिन्न स्तरों के लिये शब्दावली की विभिन्न किस्में

शब्दावली निर्माण और उसके व्यवहार मे एक सबसे बड़ी कठिनाई यह आती है कि हम शब्दावली को किस स्तर के पाठकों के लिये निर्माण अथवा व्यवहार कर रहे हैं क्योंकि अलग-अलग स्तर के पाठकों की समझ मे अन्तर होता है और यदि एक विशिष्ट स्तर के पाठक के लिये उसकी समझ के अनुरूप शब्द प्रयुक्त नहीं किये जाते, तो इस प्रकार का साहित्य समझना उस स्तर के पाठकों के लिये कठिन हो जाता है।

मोटे तौर पर पाठकों को हम आगे लिखे वर्गों में रख सकते हैं—

(1) उच्च शिक्षा, अनुसधान और शोध सम्बन्धी साहित्य के पाठक।

(2) माध्यमिक स्कूलो के विद्यार्थी और शिक्षित कारीगर और व्यापारी और

(3) प्राथमिक कक्षाओं के विद्यार्थी, नवसाक्षर जनता और व्यापारी कारीगर, किसान और मजदूर।

जाहिर है, इन तीनों वर्गों के लिये तीन किस्म की शब्दावली होनी चाहिये। पर व्यावहारिक रूप में यह सम्भव नहीं है। इसलिये जैसा कि डा० कोठारी ने सुझाया है, हमें वर्तमान परिस्थितियो में शब्दावली की दो किस्में तो रखनी ही होंगी—(1) सरल, सुगम, आसानी से समझ में आनेवाली और सक्षिप्त शब्दावली; और (2) संकल्पनाओं और विचारों के शुद्ध अर्थ देने वाली शब्दावली, फिर भले ही इसके लिये वह देखने मे दुरूह अथवा क्लिष्ट क्यो न लगे।

शब्दावली की किस्म नं० 1 ऊपर दिये तीसरे वर्ग के पाठकों के लिये सबसे अधिक उपयुक्त होगी, जब कि शब्दावली की किस्म नं० 2 ऊपर दिये केवल

प्रथम वर्ग के पाठकों के लिये ही प्रयुक्त हो सकेगी। ऊपर के दूसरे वर्ग के लिये शब्दावली की दोनों किस्मों का प्रयोग लाजमी होगा।

शब्दावली की किस्म नं० 1 प्राथमिक कक्षा के विद्यार्थियों, तथा नवसाक्षरों के लिये इसलिये आवश्यक है, क्योंकि विज्ञान के बुनियादी तथ्य आमतौर पर प्रारम्भिक ज्ञान प्राप्त करते समय ही स्वस्थ ढंग से अंकुरित होते है। यदि इस अवस्था में कठिन और दुरूह शब्द इस ज्ञान को व्यक्त करने के लिये प्रयुक्त किये जाते है, तो पाठक की बुनियादी बातों की पकड़ गहरी नही हो पाती। इसके साथ ही यदि वैज्ञानिक शब्दावली बोलचाल की भाषा से भिन्न होती है, तो ऐसे लोगो के लिय जिन्होने विज्ञान की शिक्षा प्राप्त नही की है, विज्ञान की बातों को याद रखना मुश्किल हो जाता है और दुरूह तथा कठिन शब्दावली के कारण उनकी विज्ञान में भी रुचि कम हो जाती है। इसलिये शब्दावली किस्म नं० 1 के शब्द ऐसे होने चाहियें, जो बोलचाल की भाषा से लिये गये हों और आसानी से समझ में आ सकें।

इंग्लैंड और अमरीका में अब ऐसा पर्याप्त वैज्ञानिक साहित्य लिखा जा रहा है, जो उन पाठकों के लिये होता है, जिनको विज्ञान की विधिवत् शिक्षा नही मिली है। जैसे-जैसे विज्ञान समाज के जीवन में तेजी से प्रवेश करके उसके प्रत्येक पक्ष को प्रभावित कर रहा है, वैसे-वैसे ऐसे पाठकों की सख्या दिन पर दिन बढ़ती जा रही है। इस सम्बन्ध में मैं हिन्दी के वयोवृद्ध और प्रसिद्ध पत्रकार श्री बनारसीदास चतुर्वेदी के उस पत्र का कुछ अंश उद्धृत कर रहा हूँ जो उन्होने मुझे 'विज्ञान प्रगति' के नवम्बर 1964 के बाल विशेषाक के बारे में लिखा है। वे कहते हैं :—"यह अंक बच्चों के लिये ही नही, वरन् 72-73 वर्ष के बूढ़ों के लिये भी ज्ञानवर्द्धक है। स्वयं मुझे इसमें कई ऐसी बातें मिली जिन्हे मैं जानता न था।"

सचमुच में आज हमारे देश में बच्चों और नवसाक्षरों के रूप में जनसंख्या का एक बहुत बड़ा अंश ऐसा है जो विज्ञान को समझता नही, पर उसके बारे में जानने के लिये अत्यधिक उत्सुक है। ऐसे लोगों के लिये वैज्ञानिक साहित्य

लिखना बहुत कठिन होता है क्योंकि वे वैज्ञानिक शब्दों से परिचित नहीं होते; और उनके लिये वैज्ञानिकों की भाषा को समझना बड़ा कठिन होता है क्योंकि वैज्ञानिक आमतौर पर अपनी बात को संकेतों द्वारा व्यक्त करते हैं। "अधिकांश में ये संकेत गणित के संकेत होते हैं जो जन-साधारण के लिये अपने में विदेशी भाषा जैसे लगते हैं। यदि जन-साधारण तक वैज्ञानिक ज्ञान पहुँचाना है, तो वह संकेतों में नहीं किन्तु शब्दों में होना चाहिये। और वह भी बड़े भारी-भरकम शब्दों मे नहीं, लघु, संक्षिप्त और सरल शब्दों में। विज्ञान के प्रत्येक शब्द के विशिष्ट अर्थ होते हैं और विज्ञान में जो भी शब्द बनता है उसको वैज्ञानिक तुरन्त ही अपना लेते हैं। ये शब्द भी वैज्ञानिक के संकेत ही होते हैं जो किसी संकल्पना अथवा विचार के लिये प्रयुक्त होते हैं। एक ही विचार से सम्बन्धित जब ये शब्द-समूह बढ़ते चले जाते हैं तो इन सभी विचारों को व्यक्त करने के लिये वैज्ञानिक उनकी परिभाषा एक शब्द में कर देता है। इस प्रकार विज्ञान के शब्द जन-साधारण के लिये दुरूह और कठिन बनते चले जाते हैं। पर जन-साधारण की समझ में तो कचहरी के शब्द भी नहीं आते, जो आज जनगण के दैनिक जीवन में इतने महत्वपूर्ण बन गए है। वैज्ञानिक शब्दों के कारण ही जन-साधारण के लिये वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करना कठिन हो जाता है। इसके लिये जन-साधारण को तुलनात्मक शब्द और भाषा के द्वारा विज्ञान की बातें समझाई जाती हैं। जन-साधारण के लिये हमें दो बातें ध्यान में रखनी होंगी :

(1) या तो प्रचलित शब्दों से ही नये वैज्ञानिक शब्द बनाने होंगे, और

(2) या जन साधारण की भाषा के शब्दो को ही कुछ विशेष वैज्ञानिक अर्थ प्रदान करने होंगे। ऐसा करने पर ही हम सीधे-सादे ऐसे शब्द दे सकेंगे जो आसानी से समझ में आ सकें। यदि प्रयत्न किया जाये तो कठिन से कठिन विचारों को भी इस प्रकार के शब्दों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। इन शब्दों को बनाते समय यह बात भी ध्यान में रखनी होगी कि वे आसानी से बोले जा सकें। उदाहरण के लिये Adopt के लिये जन-साधारण की भाषा में 'अपना लेना' शब्द

चलता है। इसलिये Adoption के लिये अपनाना शब्द ही इस्तेमाल होना चाहिये। इस दिशा में काका कालेलकर की अध्यक्षता में भारतीय संविधान का अनुवाद करने वाली समिति द्वारा बनायी गयी शब्दावली कुछ मार्गदर्शन कर सकती है। यह शब्दावली सचमुच में उर्दू भाषा-भाषी जनता को ध्यान में रख कर गढ़ी गई है किन्तु क्योंकि कानून में बाल की खाल निकाली जाती है इस-लिये उसकी भाषा में भी सूक्ष्मतम अन्तर को स्पष्ट करने की क्षमता होनी चाहिये जो उपरोक्त शब्दावली में नही थी। पर विज्ञान के क्षेत्र में नवसाक्षरों और बालकों के लिये इतनी सूक्ष्म अभिव्यक्ति की आवश्यकता नहीं पड़ती, उन को तो मोटी-मोटी बातों का ज्ञान करना होता है और वह भी जहां तक हो सके, पारिभाषिक शब्दावली के प्रयोग किये बिना ही, जहां आवश्यक होता है वहां पर कुछ पारिभाषिक शब्द उनकी परिभाषा सहित दे दिये जाते हैं और उनको बार-बार प्रयोग में लाकर पाठकों को उनसे परिचित करा दिया जाता है। उपरोक्त शब्दावली में Aeroplane के लिये हवाई जहाज शब्द प्रयुक्त किया गया है और Aeronautics के लिये इसी से हवा-विद्या सुझाया गया है। जबकि भारत सरकार की विज्ञान शब्दावली में Aeronautics के लिये 'वमानकी' बनाया गया है। मेरा सुझाव यह है कि ऐसे नवसाक्षरो के लिये जो उच्च शिक्षा भी प्राप्त करना चाहते हैं, उनकी पाठ्य-पुस्तकों मे हवा-विद्या और वैमानिकी दोनों शब्दों का प्रयोग करना होगा, तभी वह आसानी से नये अप्रचलित शब्दों को हृदयगम कर सकता है, क्योंकि सभी शिक्षा-शास्त्री इस बात को मानते हैं कि नवीन ज्ञान से परिचित कराने के लिये यह आवश्यक है कि नवसाक्षरों को ज्ञात से अज्ञात की ओर ले जाये। उपरोक्त शब्दावली सूची में इसीलिये Air से सम्बन्धित सभी शब्द हवा से गढ़े गये हैं अर्थात Aircraft के लिये हवा गाड़ी और Aerodrome के लिये हवाई अड्डा। इसी प्रकार Centre के लिये केन्द्र या बीच शब्द चलता है। इससे बने शब्द सेन्ट्रल (Central), सेन्ट्रीफूगल (Centrifugal), सेन्ट्रीपीटल (Centripetal) और सेन्ट्रलाइज (Centralize) के लिये केन्द्रीय, केन्द्र की ओर, केन्द्र से दूर और केन्द्रीकरण बनाया जायेगा। उपरोक्त शब्दावली में बीच शब्द से ही बिच

बिन्दी, बिच फिकानी, बिच खिचानी और विचियाना शब्द बनाये गये हैं। नवसाक्षरों, बालकों और जन साधारण के साहित्य में प्रयुक्त होने वाले शब्दों की सफलता की कसौटी यही है कि वे आसान, तुरन्त समझ में आने वाले और प्रचलित हों और जैसा डा० ब्रजमोहन ने अपने गणितीय कोष में कहा है कि "एक कहार, एक नाई और एक धोबी के बच्चे को लीजिये और उन तीनों को ट्राइएंगिल और त्रिभुज शब्द दीजिये। अगले दिन देखिये कि उन बच्चों को हिन्दी शब्द अधिक याद रहता है या अंग्रेजी शब्द। मुझे पूरा विश्वास है कि उन तीनों को चाहे वे सर्वथा अशिक्षित ही हों, हिन्दी शब्द ही अधिक याद रहेंगे।" (पृष्ठ-6)

इसलिये हमें जहाँ तक हो सके नवसाक्षरों के लिये नये शब्दों को बनाने से बचना चाहिये। देश के प्रसिद्ध वैज्ञानिक स्व० एम० एन० साहा ने अपनी पुस्तक 'धरती का राजा' में यही सिद्धान्त अपनाया है। इसी कारण वह पुस्तक इस दृष्टि से बहुत सफल कही जा सकती है। इस प्रकार की दूसरी पुस्तक 'आदमी की कहानी' है जो श्री मुस्ताक अहमद ने लिखी है। उसमें भी जहाँ तक हो सका है वैज्ञानिक शब्दावली कम से कम प्रयुक्त की गई है। 'धरती का राजा' नाम की पुस्तक की पूरी विवेचना अगले अध्याय में दी गई है।

अंग्रेजी हिन्दुस्तानी शब्दावली कोष के कुछ ऐसे उदाहरण आगे दिये जा रहे हैं जो नवसाक्षरों के लिये आसानी से इस्तेमाल किये जा सकते हैं :- Analyse के लिये अलगाना, Atomic के लिये ऐटमी, Axis के लिये धुरी या कीली, Base के लिये आधार, तल या नीव, Botany के लिये पौदविद्या, Capacity के लिये सामर्थ या समाई, Conduct के लिये चालन, Evolution के लिये विकास, Geology के लिये भू-विद्या, Malnutrition के लिये कम खिलाई, Multiple के लिये गुना, Nomenclature के लिये नामकी, Prototype के लिये आदिरूप, Reciprocity के लिये फिरफिराव, आदि।

बोल-चाल की भाषा में ऊंचा और नीचा शब्द आमतौर पर सभी समझते हैं। इनको भी वैज्ञानिक अर्थ दिये जा सकते हैं। जैसे ऊंची विद्या, ऊंचा दिमाग,

नीची बातें, आदि। अब यही शब्द हम विज्ञान के क्षेत्र में भी प्रयुक्त कर सकते हैं जैसे ऊंचा और नीचा दाब, ऊंचा और नीचा आयतन, ऊंचा और नीचा ताप, आदि।

एक दिलचस्प बात यह है कि आधुनिक देशों में जो साहित्य Non-scientists के लिये लिखा जाता है, उस साहित्य का यदि ज्यों का त्यों शब्दानुवाद कर दिया जाये, तो वह माध्यमिक कक्षा के विद्यार्थियों की समझ में भी मुश्किल से आवेगा। इसका कारण यह है कि उन देशों में वैज्ञानिक परम्परा पिछले 200-300 वर्षों से चल रही है। अतः विज्ञान के ऐसे अनेक विचार, संकल्पनाएँ और शब्द आमफहम बन गये है जो भारतीय पाठकों के लिये बिल्कुल नये हैं। यदि हम आधुनिक देशों की ऐसी पुस्तकों का शब्दानुवाद करेंगे, तो उनका स्तर माध्यमिक कक्षाओं के विद्यार्थियों के लिये ही सरलता से समझ में आ सकेगा। उदाहरण के लिये अभी सन् 1962 में अमरीका से एक पुस्तक 'साइंस फार दी नान-साइंटिस्ट' प्रकाशित हुई है। इसमें एक अध्याय मूल धातुओं के ऊपर है। इसमें कहा गया है कि अभी 103 मल तत्व खोजे गये है किन्तु उनमे से केवल 18 ही ऐसे है जिनको जनसाधारण जानते है। इन 18 मूल तत्वों के शब्दार्थ साधारण भाषा में दिये गये है जो आगे अनूदित रूप में दिये जा रहे है।

हाइड्रोजन : इसका नाम हाइड्रोजन इसलिये पड़ा क्योंकि इसके अर्थ होते है पानी बनाना। जब हाइड्रोजन जलती है तो पानी बन जाता है। इसमें कहा गया है कि यदि आपने अखबार मे पढ़ा है कि रूस मे वैज्ञानिकों ने हाइड्रोजन से भी हल्का मौलिक तत्व खोज निकाला है, तो आप सम्भवतः इस पर विश्वास कर सकते है पर यदि ऐसा हो गया तो पदार्थ की संरचना के बारे मे जो कुछ हम जानते हैं उस सबको भूल जाना पड़ेगा।

हीलियम : यह तत्व ग्रीक के Helios से बना है जिसका अर्थ सूर्य होता है क्योंकि सबसे पहले इसकी खोज सूर्य में ही की गई थी।

लीथियम : यह ग्रीक Lithos से बना है जिसके अर्थ हैं पत्थर।

बेरीलियम : यह Beryl नाम के रत्न से बना है क्योंकि यह उसी में पाया जाता है।

बोरोन · यह नाम बोरेक्स से आया है।

कार्बन : लैटिन में लकड़ी के कोयले को कार्बो कहते है। इसी से इसका नाम कार्बन पड़ा है।

नाइट्रोजन : ग्रीक में सोडे को नाइट्रोजन कहते हैं, उसी से नाइट्रोजन शब्द बना है।

फ्लोरीन : यह लैटिन के Fluo से बना है जिसके अर्थ है बहना।

नीयन : Neon के अर्थ है नया।

सोडियम : यह भी ग्रीक नाइट्रोजन से बना है जो लैटिन में जाकर नेट्रियम हो गया।

मैगनीशियम : यह ग्रीस के जिले मैगनेशिया के नाम पर पड़ा है।

अलुमिनियम : यह शब्द Alum या फिटकरी से बना है।

फासफोरस : इसका अर्थ होता है प्रकाश देने वाला।

क्लोरीन : यह ग्रीक Chloros से बना है जिसके अर्थ होते हैं हरा।

अब यदि इन मूल तत्वों का अनुवाद करें तो विचित्र शब्द बन जायेंगे। नवसाक्षरों के लिये लिप्यन्तरित और अनूदित दोनों प्रकार के शब्द ही कठिन है। इसलिये विज्ञान के वही अन्तर्राष्ट्रीय शब्द उनके साहित्य में प्रयुक्त होने चाहियें जिनके बिना काम नहीं चल सकता अथवा जो प्रचलित हैं।

कारीगरों और शिल्पकारों के लिये शब्दावली

कारीगरों और शिल्पकारों को विज्ञान का ज्ञान उपलब्ध कराना क्यों और कितना आवश्यक है, इस बारे में डा० कोठारी का कहना है कि आज संसार में जो देश विज्ञान की दृष्टि से सबसे आगे है, वहां वैज्ञानिक विकास के इतिहास का अध्ययन करने से पता चलता है कि विज्ञान का विकास किसी देश मे तभी होता है, जब दिमाग से सोचने वाले और हाथ से काम करने वाले दोनों का मिलन होता है और जब वहां के कारीगर और शिल्पकार सोचने का भी काम

करते हैं। हमारे देशके कारीगरों और शिल्पकारों की भाषा भारतीय भाषायें हैं और यहां दिमाग से सोचने वाले विचारकों और दफ्तर मे काम करने वालों की भाषा अंग्रेजी है।

इन दोनों का मिलन कराने के लिये जरूरी है कि शिक्षा दो माध्यमों (1) अंग्रेजी और (2) प्रादेशिक भाषा से दी जाय। तभी घर और दफ्तर, विचारक और कारीगर के बीच की खाई को पाटा जा सकता है। यूरोप में शल्य चिकित्सा का विकास इसी प्रकार हुआ था। वहां के जिन हज्जामों ने हाथ के काम के अतिरिक्त दिमाग से सोचा भी था, वही बाद में जाकर सर्जन बन गये। हमारे देश में भी आज यही स्थिति है। हमें सोचना है कि हाथ के काम करने वाले और दिमाग से सोचने वाले दोनों का मिलन किस प्रकार हो सकता है। आज ऐसे अनेक दस्तकार और कारीगर है जिनको जरा भी वैज्ञानिक ढंग से सोचने का मौका मिले तो वे अनेक नये सुधार कर सकते हैं और इस तरह देश में औद्योगीकरण की गति को तेज कर सकते हैं। इसलिए आज हिन्दी और भारतीय भाषाओं में ऐसी पुस्तकों की आवश्यकता है जो आसान भाषा में लिखी हों और जिनको पढ़कर हमारे कारीगर और शिल्पकार अपने व्यवसाय को उन्नत कर सकें। इससे न केवल उद्योग ही बढ़ेगा वरन् विज्ञान भी गम्भीरतम ऊंचाई तक पहुंचेगा क्योंकि जब विज्ञान की पढ़ाई हमारी अपनी भाषा में होगी तब हम प्रकृति को अधिक सहज व वैज्ञानिक ढंग से समझ सकेंगे। दूसरी भाषा में पढ़ने पर, तोते की तरह रटकर, दिमाग को आवश्यकता से अधिक जोर देकर जहाँ हम अपनी प्रतिभा को मद करेंगे वहाँ बुनियादी बात को पूरी तरह समझ नही पायेंगे।

यह निश्चित है कि शिक्षित कारीगरों की शब्दावली किस्म नं० 1 में नहीं आ सकती, उसको तो किस्म नं० 2 के आस-पास ही रखना होगा। देहात और नगर में निवास करने वाले कारीगरों जैसे बढ़ई, लुहार, कुम्हार, सुनार और मोटर, साइकिल, ट्रेक्टर, इंजिन आदि के मिस्त्रियों के लिये एक अलग शब्दावली अपने आप ही विकसित हो गई है। इस शब्दावली को बनाने में इन्हीं

लोगों का हाथ रहा है। इसमें बहुत से शब्द पीढ़ी-दर-पीढ़ी कारीगरों ने अपने पूर्वजों से प्राप्त किये हैं और बहुत से शब्द सादृश्य विधि को अपनाकर इन्होंने अंग्रेजी पारिभाषिक शब्दों को लेकर बनाये हैं।

इस क्षेत्र में जितने भी नये शब्द बनाये गये हैं वे आमतौर पर अंग्रेजी शब्दों के ही अपभ्रंश हैं। अभी तक ऐसा बड़ा संगठित प्रयत्न नहीं किया गया जिसके द्वारा इन लोगों में व्यवहृत पारिभाषिक शब्दों का संग्रह किया जाय। इसके लिये तो नगर-नगर और गांव-गांव में भिन्न-भिन्न पेशों में लगे हुए काम-काजी स्त्री-पुरुषों के काम-धाम के स्थलों पर जाकर योजनाबद्ध जानकारी हासिल करनी पड़ेगी। इसके लिये कार्यकर्ताओं को प्रशिक्षित करना होगा जो इन कारीगरों और शिल्पकारों से नियमानुसार पूछ ताछ, जांच-पड़ताल करके उनके कार्यकलापों सम्बन्धी शब्दों का संग्रह कर सकें, उनका अर्थ निर्धारण कर सकें तथा प्रयोग आदि की जानकारी प्राप्त कर सकें। इस प्रकार प्राप्त बिखरी अलिखित सामग्री की कोष-विज्ञान की पद्धति के अनुसार ध्वनि, अर्थ और प्रयोग की दृष्टि से जांच करनी होगी और इस तरह उसका निरीक्षण-परीक्षण करके उसकी उपयोगिता और औचित्य जाँचकर एक लिखित शब्दकोष का निर्माण करना होगा। इस प्रकार के शब्द संग्रह करने के लिये उनका नीचे लिखा वर्गीकरण किया जा सकता है :

(1) पेशे के औजार और सामग्री के नाम तथा उनके अलग-अलग अंगों के नाम।

(2) पेशे के ढंग।

(3) पेशे में काम आने वाली मशीनें।

(4) पेशे की विविध क्रियायें।

(5) पेशे मे इस्तेमाल होने वाला कच्चा माल, उसकी विशुद्धता के लिये आवश्यक परख की विधियां आदि।

(6) माल तैयार करने की विभिन्न विधियाँ।

(7) तैयार माल को जाँचने की विभिन्न विधियां।

(8) तैयार माल के गुण-धर्म ।

(9) उपजात और उनका उपयोग ।

(10) बिक्री और व्यापार ।

अलग-अलग पेशों को इस प्रकार वर्गीकृत करके उनमें प्रयुक्त शब्दावली को भी दो भागों में बांटना होगा :

(1) भाषा से उधार लिये गये शब्द ।

(2) विदेशी भाषाओं के शब्दों के बिगड़े रूप ।

इन शब्दों को आधार बनाकर ही व्याकरण-सम्मत नियमों के आधार पर अलग-अलग पेशो के लिये कोष बनाने होंगे । सभी देशों मे आजकल इस प्रकार के कोष बनाये जा रहे है । हमारे देश में भी डा० विश्वनाथ प्रसाद ने किसानों के लिये इस प्रकार का एक कृषि-कोष तैयार किया है जो सचमुच में इस क्षेत्र के लिये सही मार्गदर्शन का काम दे सकता है ।

यदि हम चाहें तो अर्धशिक्षित कारीगरों और शिल्पकारों को टैक्नीकल सैद्धान्तिक शिक्षा देने के लिये उनके द्वारा निर्मित अपभ्रंश शब्दावली को काफी हद तक काम में ला सकते हैं ।

भारत सरकार के उद्योग मन्त्रालय ने कुछ इस प्रकार के टैक्नीकल शब्द अवश्य संकलित किये हैं जो आधुनिक छोटे उद्योगों में नगर में रहने वाले कारीगरों द्वारा प्रयुक्त होते है ।

माध्यमिक कक्षा के विद्यार्थियों के लिये हमें शब्दावली की दोनों किस्में साथ-साथ प्रयुक्त करनी होंगी । इसका कारण यह है कि किस्म नं० 1 की शब्दवली से इस स्तर का पाठक पहले से ही परिचित होगा और इसलिये विज्ञान की संकल्पनाएँ और विशिष्ट विचार उसको किस्म नं० 1 की शब्दावली से समझ मे आ जायेंगे जबकि शब्दावली नं० 2 को देखने पर उसको यह भी समझ में आ जायेगा कि अमुक शब्द अमुक संकल्पना के लिये प्रयुक्त हुआ है । और इस तरह उसका शब्दावली नं० 2 से न केवल परिचय ही हो जायेगा, वरन् वह उसे आत्मसात् भी कर सकेगा । इन दोनों किस्मों के अतिरिक्त भी

हमें अभी कुछ समय के लिये अंग्रेजी शब्दावली भी माध्यमिक कक्षाओं में चालू रखनी होगी क्योंकि आज सक्रान्ति काल है जब हम अंग्रेजी के माध्यम को भारतीय भाषाओं द्वारा स्थानांतरित करने में लगे हुए हैं। इस काम को करने के लिये हमारे पास आमतौर पर अंग्रेजी पढ़े-लिखे वैज्ञानिक शिक्षक ही उपलब्ध हैं। आज स्थिति यह है कि शिक्षकों को विद्यार्थी हिन्दी के समानार्थी शब्द बताते हैं क्योंकि उन्होंने इन शब्दों से अपनी प्रारम्भिक कक्षाओं में परिचय प्राप्त कर लिया है। अतः जब तक शिक्षकों की आने वाली पीढ़ी भारतीय भाषाओं की शब्दावली से पूरी तरह परिचय प्राप्त नहीं कर लेती तब तक हमें यह प्रबन्ध करना ही होगा। इससे पूर्व के अध्यायों में हमने जिस शब्दावली के बारे मे चर्चा की है यह शब्दावली की किस्म नं० 2 ही है।

वैज्ञानिक साहित्य की किस्में

वैज्ञानिक साहित्य को मोटे रूप में तीन भागों में बाँटा जा सकता है : (1) शिक्षण सम्बन्धी साहित्य. (2) लोक-विज्ञान सम्बन्धी साहित्य और (3) वैज्ञानिक वाङ्मय। हमारे देश मे आज शिक्षण सम्बन्धी वैज्ञानिक साहित्य की सबसे अधिक आवश्यकता है अत आज हम इसी सन्दर्भ में वैज्ञानिक शब्दावली पर विचार करेंगे।

इस क्षेत्र मे दो प्रकार का साहित्य पाया जाता है और दोनो कोटि के साहित्य का अनुवाद करने के लिये अलग-अलग प्रणालियाँ अपनानी पड़ती हैं।

प्रथम कोटि में ऐसा साहित्य आता है जिसका सम्बन्ध केवल तथ्यो की अभिव्यक्ति, परिभाषाओ, परीक्षणों, उनसे प्राप्त परिणामो आदि से होता है। इस प्रकार का साहित्य सृजन कुछ बुनियादी वैज्ञानिक सूचनाओं के आधार पर होता है जिनके अनुसार उपस्थित समस्या को प्रस्तावित परिकल्पना के आधार पर परीक्षण करके उससे प्राप्त आँकड़ो का विश्लेषण किया जाता है और उनसे कुछ सामान्य परिणाम निकाले जाते है। इस कोटि के वैज्ञानिक साहित्य में आमतौर पर पाठ्य-पुस्तकें, संदर्भ और मानक ग्रन्थ, वैज्ञानिक रिपोर्टें, शोध

लेख, एक विषय पर एक स्थान पर ही उपलब्ध होने वाली सम्पूर्ण वैज्ञानिक सूचनाओं को देने वाले मोनोग्राफ, अनुसंधान बुलेटिनें आदि आती हैं। इस प्रकार का साहित्य विद्यार्थियों, शोधकर्त्ताओं, वैज्ञानिकों, कारीगरों और शिल्पकारों के लिये लिखा जाता है। जनसाधारण के लिये इस प्रकार का साहित्य न तो अधिक उपयोगी होता है और न उनकी समझ में आसानी से आता है।

प्रथम कोटि के वैज्ञानिक साहित्य का एक भाषा से दूसरी भाषा में अनुवाद करते समय भाषान्तरण की प्रणाली काम में लाई जाती है, क्योंकि इसमें वैज्ञानिक तथ्यों और दूसरी सूचनाओं का शब्दशः अनुवाद होना आवश्यक होता है। इसमें अनुवादक को मूल के रूप, वाक्यरचना और सभी स्थूल अवयवों के प्रति यथासंभव सावधान रहना पड़ता है। इस कोटि के अनुवाद-कार्य में वाक्य-विन्यास, व्याकरण, और अर्थगत व्यंजना पर विशेष बल दिया जाता है। इसमें अनुवादक का मुख्य कार्य उपयुक्त और सुनिश्चित अर्थों वाले समानार्थी शब्दों को खोज निकालना होता है।

शिक्षण सम्बन्धी वैज्ञानिक साहित्य की दूसरी कोटि में ऐसा साहित्य रखा जा सकता है जिसमें वैज्ञानिक सिद्धान्तों, विचारों और मतों का प्रतिपादन किया जाता है। डारविन का 'विकासवाद', आइंस्टीन का 'सापेक्षवाद', रमन की 'नवीन भौतिकी', बरट्रेन्ड रसेल का 'विज्ञान का समाज पर प्रभाव, 'व्हाइटहैड का 'विज्ञान और आधुनिक जगत्', शैरीगटन की 'मनुष्य और उसकी प्रकृति', हालडेन का 'विज्ञान और दर्शन', हैनरी पोयनकर की 'वैज्ञानिक प्रणाली' राबर्ट कोच की 'आत्मकथा', हार्लो शे ली का 'तारे और मनुष्य' और बोनोवोस्की की 'विज्ञान की प्रतिमा' आदि पुस्तकें इसी कोटि में आती हैं। स्मरण रहे कि 'विज्ञान की प्रतिमा' के लेखक श्री बोनोवोस्की न केवल ऊंचे गणितज्ञ ही थे, साथ ही वे एक ऊंचे साहित्यिक आलोचक भी थे। विलियम ब्लैक नाम के अंग्रेजी कवि की रचनाओं के आलोचनात्मक अध्ययन से वे काफी प्रसिद्ध हो गये थे। दूसरी कोटि के साहित्य में इस प्रकार की पुस्तकें होती हैं जो पाठक का वैज्ञानिक चिन्तन के विशाल क्षेत्र से परिचय कराती है, इनमें विज्ञान के

क्रमिक इतिहास और दर्शन का वर्णन होता है। इन ग्रन्थों से पाठक विज्ञान के उन महारथियों के विचारों से अवगत होते हैं जिन्होंने अपने विशिष्ट क्षेत्रों में विज्ञान के मानवीय मूल्यो को ध्यान में रखते हुए अनुसंधान कार्य किया है। इन ग्रन्थों से पाठकों को विज्ञान को प्रकृति का परिचय मिलता है और इनसे यह भी पता चलता है कि अतीत और वर्तमान मे प्रतिपादित वैज्ञानिक सिद्धान्तों में से कौन सबसे महत्वपूर्ण हैं। इनमें मनुष्य के उन प्रयत्नों का वर्णन होता है जो उसने इस भौतिक जगत् को जीतने के लिये वैज्ञानिक विधियों और सिद्धान्तों द्वारा किये हैं। संक्षेप में इनसे पाठक को विज्ञान के सर्वांगीण विकास का पता चलता है। इस प्रकार के ग्रन्थ पढ़ने मे कथा साहित्य जैसे तो नहीं होते, फिर भी वे बड़े दिलचस्प होते हैं।

दूसरी कोटि के साहित्य का भाषान्तरण न तो सरल होता है और न व्यावहारिक ही; क्योंकि मूल ग्रन्थ मे वैज्ञानिक सिद्धान्त और विचार जिस भाषा में प्रकट किये गये है उसके मुहावरे, सकेत, शैली अथवा अभिव्यक्ति सौष्ठव इतने महीन हो सकते हैं कि उसका शाब्दिक भाषान्तरण नहीं हो सकता और अगर उसका भाषान्तरण किया भी जाता है तो मूल का आशय तथा उस की सौन्दर्य भावना नष्ट होने का डर बराबर बना रहता है। ऐसी स्थिति में रूपान्तरण ही उपयुक्त उपाय रह जाता है, क्योंकि ऐसा करने से मूल ग्रन्थ के रूप, वाक्य रचना और दूसरे जटिल अवयव अर्थात् उसका बाह्य पक्ष विलीन हो जाता है और अनुवादक का ध्यान मुख्य रूप से रचना में जो विचार, भाव और आशय सूक्ष्म रूप से प्रकट किये गये है उनकी अपनी भाषा के प्रसंग और परिस्थितियों में उपस्थित करने की ओर जा लगता है। इस प्रकार के साहित्य का रूपान्तरण आमतौर पर भाषान्तरण से कहीं अधिक सफल होता है।

रूपान्तरण के संदर्भ में प्रधानमन्त्री श्री लालबहादुर शास्त्री द्वारा अनूदित प्रसिद्ध वैज्ञानिक महिला मैडम क्यूरी की जीवनी की चर्चा करना अनुचित न होगा। मैडम क्यूरी ने रेडियम की खोज करके नोबेल पुरस्कार प्राप्त किया था। उनकी जीवनी उनकी छोटी पुत्री ईव क्यूरी ने फ्रेंच भाषा में लिखी थी।

श्री विन्शेटशीन ने इसका अंग्रेजी में अनुवाद किया था। इस पुस्तक का हिन्दी अनुवाद श्री लालबहादुर शास्त्री ने अपने जेल जीवन में किया था। अनुवाद की भूमिका में श्री लालबहादुर जी लिखते है, 'अनुवाद स्वतन्त्र है, पुस्तक को छोटा कर दिया है, अनेक अध्यायों के बहुत से अंश छोड़ दिये हैं, और कुछ को दो में विभाजित कर दिया है और नाम भी दूसरे रख दिये है। समस्त पुस्तक में अंग्रेजी अनुवाद के भावों को लेकर उसे परिवर्तित स्वरूप तथा अपनी भाषा में रखने की चेष्टा की है।'

यह रूपान्तरण का एक अच्छा उदाहरण है। यहाँ तक कि पुस्तक का नाम मेडम क्यूरी से श्रीमती क्यूरी कर दिया गया है।

वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद करने के लिये अनुवादक को दोनों भाषाओं पर पूर्ण अधिकार होने के अतिरिक्त वैज्ञानिक विषय, उससे संबंधित तथ्यों, विचारों और सिद्धान्तों का अच्छा ज्ञान होना आवश्यक होता है। इसके साथ ही उसे दोनों भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली का ज्ञान होना भी बहुत जरूरी होता है।

वैज्ञानिक साहित्य का अनुवाद साहित्यिक पुस्तकों के अनुवाद से इस बात में भिन्न होता है कि यहां एक शब्द के केवल एक ही अर्थ होते हैं और वे भी सुस्पष्ट, सही और शुद्ध। इसलिये इस प्रकार के साहित्य का अनुवाद करते समय एक सुस्पष्ट पारिभाषिक शब्दावली का उपयोग बहुत जरूरी होता है और जो विज्ञान की प्रत्येक शाखा के लिये विशिष्ट होनी है।

विज्ञानेतर साहित्य में शब्द के अर्थों की सुनिश्चित रूप से व्याख्या नही की जाती, उनके चारों ओर सदा ही भ्रान्ति का एक ऐसा कोहरा छाया रहता है जिसके कारण अनुवाद करने पर वही बात नहीं आ पाती जो मूल में निहित थी। इस सम्बन्ध में मैं श्री जे० सी० वेटमान के उन विचारो को उद्धृत करना चाहूँगा जो उन्होंने अपनी पुस्तक 'आन लेंग्युएज एण्ड लर्निंग' में इस बारे में व्यक्त किये हैं। उन्होने कहा है 'फ्रेंच कविताओ के अंग्रेजी अनुवाद में से एक भी ऐसा नहीं है जो मूल कविता के भावों की गम्भीरता और सौन्दर्य भावनाओं का आधा प्रभाव भी उपस्थित कर सकें।'

लेकिन जैसा कि श्री टी० एच० सैवोरी ने अपनी पुस्तक 'ब्राउजिंग एमंग वर्ड्स ग्राफ साइंस' में लिखा है कि 'वैज्ञानिक साहित्य में कोई भी ऐसा शब्द नही है जो सभी परिस्थितियों में अंग्रेजी के केवल एक और उसी शब्द के समानार्थी हो।'

आधुनिक भारतीय भाषाओं के लिये समान शब्दावली

जब से देश में आधुनिक ज्ञान को लाने के लिये वैज्ञानिक शब्दावली के निर्माण का काम शुरू हुआ है तभी से अनेक विद्वानों ने सभी भारतीय भाषाओं में समान शब्दावली प्रयुक्त करने पर बल दिया है। यह बात तो लगभग असम्भव ही है कि सभी भारतीय भाषाओ मे वैज्ञानिक शब्द एक ही हों क्योंकि इसके अर्थ यह होंगे कि जिस भारतीय भाषा के भी वैज्ञानिक शब्द लिप्यन्तरित किये जायेंगे, शेष सभी भारतीय भाषायें उसी भाषा की प्रतिलिपि बन कर रह जायेंगी। किन्तु उसके यह अर्थ नही हैं कि वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में समानता आ ही नही सकती। एक निश्चित सीमा तक वैज्ञानिक शब्दावली में समानता का प्रवेश करवाया जा सकता है। इस प्रकार की समानता आज की स्थिति मे देश के लिये अनिवार्य बन गई है क्योकि यह जहां एक ओर देश को सांस्कृतिक एकता प्रदान करेगी वहाँ दूसरी ओर यह सभी भारतीय भाषाओं को अपनी प्रतिभा के अनुकूल विकसित होने का पूर्ण अवसर भी देगी।

समान शब्दावली की बात को इस तथ्य मे अधिक बल मिलता है कि भारतीय भाषाओं की अनेकता में भी मूलभूत एकता के स्पष्ट दर्शन होते हैं। इस समय भारत में 14 पूर्ण विकसित भाषायें है। इनमे कश्मीरी, फारसी-अरबी लिपि में दाये से बायें लिखी जाती है। उर्दू हिन्दी से मिलती-जुलती है, पर यह अरबी-फारसी से प्रभावित है। यह भी दायें मे बायें लिखी जाती है। बाकी सभी भाषायें जिनमे दक्षिण भारत की भाषाएँ भी शामिल है—बायें से दायें को लिखी जाती है। इनको लिखने के लिये या तो देवनागरी, बगला, तमिल और कन्नड़ लिपियाँ काम में आती है या ऐसी लिपियों मे ये भाषायें लिखी जाती

हैं जिनका उपरोक्त चार लिपियों से ही विकास हुआ है। दक्षिणी भाषाओं में तेलुगु और मलयालम की अपनी अलग-अलग लिपियां भी हैं। इसी प्रकार आर्य भाषाओं में बंगला, उड़िया, गुजराती, पंजाबी, असमी की भी अपनी अपनी लिपियां हैं। इन सभी भाषाओं की वर्णमाला में एकरूपता है। और सभी के स्वर-व्यंजन लगभग उच्चारण के अनुसार विभिन्न वर्गों में बांटे गये हैं। वर्णमाला का वर्गीकरण मनमौजी है।

यह माना कि भारतीय भाषायें बाहर से भिन्न हैं किन्तु वे सभी अन्दर से एक हैं क्योंकि इन सब का एक ही स्रोत है और इनमें लगभग सभी को समान बौद्धिक और संवेदनात्मक अनुभूतियां प्राप्त हुई हैं। इस विषय में स्व० प्रधानमंत्री श्री नेहरू ने ठीक ही कहा था कि इन भाषाओं का स्रोत और प्रेरणायें लगभग एक सी हैं और वे एक जैसे वातावरण में फली-फूली हैं। इन सभी भाषाओं पर पाश्चात्य विचारों और प्रभावों का समान रूप से असर हुआ है, और तो और दक्षिण भारत की भाषायें भी, यद्यपि उनका उद्गम पृथक् है, करीब-करीब ऐसी ही परिस्थितियों में फली-फूली हैं जैसे वातावरण में उत्तर भारत की भाषायें विकसित हुई हैं। इसलिये यह कहा जा सकता है कि प्रत्येक भारतीय भाषा न केवल भारत के एक भाग की भाषा है बल्कि भारत की एक ऐसी भाषा भी है जो देश के सम्यक् विकास, संस्कृति और विचारों का प्रतिनिधित्व करती हैं।

तमिल को छोड़कर सभी भारतीय भाषाओं की उत्पति अपभ्रश भाषा से हुई है जो भारत में लगभग 2 हजार वर्ष पूर्व चलती थी। प्राचीन समय में इसकी बहुत भारी साहित्यिक महत्ता और प्रतिष्ठा थी। स्वयं अपभ्रंश भाषा भी प्राकृत भाषा के माध्यम से होकर संस्कृत से निकली है। भारतीय भाषाओं के आधुनिक रूप का क्रमिक विकास अपभ्रंश से हुआ है। पुराने जमाने की अपभ्रंश पर भिन्न-भिन्न प्रदेशों के वातावरण और वहां के जलवायु का प्रभाव पड़ने के फलस्वरूप ही वर्तमान भारत की भिन्न-भिन्न भाषायें विकसित हुईं।

भारत की अधिकांश भाषाएं एक ही स्रोत से निकली हैं और उनका उद्भव

ब्राह्मी वर्णमाला से हुआ है। अशोक के शिलालेख भी ब्राह्मी लिपि में हैं। जहां तक लिपियों का सम्बन्ध है हिन्दी, बंगला, असमी, उड़िया, मराठी, गुजराती, गुरुमुखी ये सब बहनें हैं और एक-दूसरे से बहुत मिलती-जुलती हैं। यों कह सकते हैं कि एक ही लिपि की ये भिन्न-भिन्न प्रणालियां हैं। दक्षिण भारत की लिपियां जैसे तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम भी परस्पर समान और एक जैसे सिद्धान्तों पर आधारित हैं परन्तु ये देवनागरी लिपि से भिन्न हैं। एक विचित्र बात यह कि यद्यपि इन भाषाओ के अक्षर भिन्न-भिन्न हैं परन्तु उनकी वर्णमाला और लिपि समान उच्चारण पद्धति पर आधारित हैं। केवल तमिल में ही वर्णमाला का क्रम अलग है। उर्दू भी इसका अपवाद है जिसमें फारसी, अरबी लिपि अपनाई गई है। अधिकांश भाषायें देवनागरी लिपि में लिखी जाती हैं जो अत्यधिक वैज्ञानिक है। देवनागरी लिपि को लगभग 24 करोड़ लोग हिन्दी, मराठी, नेपाली और संस्कृत लिखने के लिए इस्तेमाल करते हैं। गुजराती लिपि देवनागरी जैसी ही है, केवल शिरोरेखाएँ उनमें नहीं हैं। कहा जाता है कि इन सब का उद्गम ब्राह्मी लिपि से हुआ है जो ईसा से 800 साल पहले सम्पूर्ण देश मे (उत्तर पश्चिमी भाग को छोड़कर जहां खरोष्ट्री लिपि का प्रयोग होता था) इस्तेमाल की जाती थी। इस प्रकार देवनागरी लिपि का हमारी सभ्यता और इतिहास से बहुत पुराना सम्बन्ध है। ब्राह्मी लिपि से तो इसका सम्बन्ध है ही, सम्भवत. मोहनजोदड़ों और हड़प्पा की सभ्यता की लिपि से भी इसका सम्बन्ध हो। इसीलिये राष्ट्रीय एकता परिषद ने जून 1962 की अपनी बैठक में सभी भारतीय भाषाओं के लिए देवनागरी लिपि अपनाने की सिफारिश की थी।

वर्तमान परिस्थितियों में भारतीय भाषाओं के विषय मे निष्पक्ष अध्ययन की आवश्यकता है। हमें इन भाषाओं का विकास न केवल वर्तमान बल्कि भविष्य को भी ध्यान में रखते हुए करना है। यदि हम भारतीय भाषाओं का विश्लेषणात्मक अध्ययन करें तो हम अपने देश की भाषा समस्याओं के अतिरिक्त उससे सम्बन्धित दूसरी सामाजिक, सांस्कृतिक और राजनीतिक समस्याओं

को समझ सकेंगे। हमें एक बार फिर वैसे ही प्रयत्नों की आवश्यकता है जैसे किसी समय भाषा-विज्ञान के सबसे महान् पण्डित पाणिनि ने किये थे।

सभी भारतीय भाषाओं का उद्गम चार भाषाकुलों से हुआ है—(1) आर्य, (2) द्रविड़, (3) ओस्ट्री-एशियाई, और (4) तिब्बती-चीनी।

भारतीय भाषाओं पर संस्कृत भाषा का सबसे अधिक प्रभाव पड़ा है। कालान्तर में सस्कृत का स्थान प्राकृत और अपभ्रंश ने लिया। ओस्ट्री-एशियाई कल की भाषाओं का प्रभाव द्रविड़ और आर्य-भाषाओं पर कम नहीं पड़ा। अब उच्चारण और व्याकरण में उनके सहयोग को ज्यादा अनुभव किया जा रहा है। तिब्बती-चीनी भाषा कुल का प्रभाव देश की भाषाओं पर बहुत कम पड़ा है। संभवत असमी और बंगाल की कुछ बोलियों ने इस कुल से कुछ शब्द लिए हैं।

यद्यपि उपर्युक्त भाषाओं और भाषा-कुलों में कुछ मौलिक अन्तर है फिर भी हजारों वर्षों मे उनके बोलने वालों में परस्पर सामाजिक और सांस्कृतिक सम्पर्क और आदान-प्रदान होने के कारण इस प्रकार की समन्वित प्रक्रिया चलती रही कि प्राचीनकाल से ही इनमें कुछ समान गुणधर्मों का विकास होता गया है। द्रविड़ भाषाएँ भी शब्दों और साहित्यिक भावों में संस्कृत से प्रभावित हैं और इस प्रकार इन भाषाओं ने भी भारतीय आर्य भाषाओं के क्रमिक विकास मे पर्याप्त सहयोग दिया है। आर्य-भाषाओं में कुछ वर्णों का (टवर्ग) होना उन पर द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव को जाहिर करता है। कारकों मे विभक्तियों का प्रयोग, क्रिया से बनने वाले रूपों में एकता, संयुक्त क्रियायें तथा ध्वनि-प्रधान शब्द ओस्ट्रो-एशियाई कुल की देन हैं। दक्षिण भारत की भाषाओं में तमिल और मलयालम मे समानता है और इन भाषाओं के बोलने वाले बहुत हद तक एक-दूसरे की बात को समझ लेते हैं। कन्नड़ और तेलुगु में भी बहुत समानता है।

भारतीय आर्य-भाषा कुल मे उड़िया, बंगला और असमी मे भी समानता है। इसी प्रकार गुजराती और राजस्थानी में भी समानता है और 16 वी शती

के अन्त तक दोनों बहुत कुछ एक ही थीं। पास-पास की भाषाओं में दूर की भाषाओं की अपेक्षा ज्यादा समानता है। पंजाब और बिहार के निकटवर्ती क्षेत्रों की भाषाओं और बोलियों का हिन्दी से सम्बन्ध होने के कारण इसके विकास में तो सहायता मिली ही है साथ ही इससे इसे राष्ट्रभाषा बनने का भी श्रेय मिला है।

उत्तर भारत की सभी भाषाओं ने अन्य भाषाओं के शब्दों को आत्मसात् किया है। इनमें संस्कृत शब्द तो हैं ही, साथ ही इनमें फारसी शब्दों का भी समावेश हुआ है। फारसी, अरबी के शब्दों को ग्रहण करने की यह प्रवृत्ति 18वीं सदी के मध्य तक चलती रही और तब अंग्रेजी के शब्द भी ग्रहण किये जाने लगे। अंग्रेजी सत्ता के सुदृढ होने तथा अग्रेजी शिक्षा के प्रसार होने पर अंग्रेजी का भारतीय भाषाओं पर अधिक प्रभाव पड़ने लगा। संस्कृत के बहुत से शब्द द्रविड़ भाषाओं ने अपना लिए और द्रविड़ भाषाओं का प्रभाव भी संस्कृत शब्द निर्माण के विकास पर नगण्य नहीं है। द्रविड़ भाषाओं के प्रभाव से संस्कृत, प्राकृत और अपभ्रंश के साहित्य में भी परिवर्तन हुआ प्रतीत होता है। यह एक मानी हुई बात है कि संस्कृत में द्रविड़ शब्दों का समावेश ईसा से पूर्व कुछ ही शताब्दियों में हुआ था और यही वह समय था जबकि प्राकृत और अपभ्रंश का निर्माण हो रहा था। इस प्रकार हिन्दी, गुजराती, मराठी, असमी, बंगला और दूसरी भाषाओं पर द्रविड भाषाओं का प्रभाव उन्हें उत्तराधिकार में मिला है।

द्रविड़ भाषाओं में तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम प्रमुख हैं। ये भाषाएं दक्षिण भारत में बोली जाती हैं और इनके बोलने वालों की संख्या लगभग 10 करोड़ है। इनमें तमिल का साहित्य सबसे पुराना और समृद्ध है। इसका संस्कृत के बाद दूसरा स्थान है। इसका साहित्य मौलिकता और विविधता से भरा हुआ है। कन्नड़ का भी साहित्य बहुत पुराना है। तेलुगु में साहित्य सृजन 11 वीं शताब्दी में शुरू हुआ और मलयालम का 12 वीं शताब्दी में।

आधुनिक भारतीय भाषाओं में कुछ समान गुणधर्मो का विकास हुआ है। इसका कारण यह है कि इन सबकी शब्दावलियों और साहित्यिक आदर्शों का स्रोत संस्कृत रहा है। और तो और तमिल भी सांस्कृतिक स्तर पर संस्कृत पर आधारित है। वर्तमान भारतीय भाषाओं के भंडार को आंचलिक बोलियों द्वारा समृद्ध करने और इन विकासशील भाषाओं की वैज्ञानिक शब्दावली के क्षेत्र में एकरूपता लाने के लिए बहुत गुंजायश है।

भारतीय भाषाओं में समन्वय स्थापित करने और एक-दूसरे के शब्दों को आत्मसात् करने की प्रक्रिया का आधार वह मूलभूत एकता है जो सदियों से अनेकता के बीच भी पनपती रही और जिसके फलस्वरूप भारतीय जीवन और दर्शन में एकता के दर्शन हुए। देश के उद्योगीकरण और नगरीकरण के साथ साथ भाषाओं में परस्पर आदान-प्रदान चलता रहा और एकता की खरल में ये विविधताएं कुट-पिस कर जन-साधारण की वाणी में मुखरित हुईं।

जैसा कि पहले कहा जा चुका है समान शब्दावली राष्ट्र की सांस्कृतिक एकता में बड़ी सहायक हो सकती है क्योंकि समान वैज्ञानिक शब्दावली विभिन्न विषयों के विशेषज्ञों और बुद्धिजीवियों, अध्यापकों और विद्यार्थियों के लिये एक समान माध्यम प्रस्तुत करने में सहायक होगी। उपर्युक्त संदर्भ में समान शब्दावली के कारण विभिन्न प्रदेश वाले अपने विचारों को आसानी से एक दूसरे को समझ और समझा सकेंगे।

इसके लिये हमें सभी प्रादेशिक भाषाओं में (1) अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली को, और (2) अंग्रेजी के उन शब्दों को ज्यों का त्यों अपनाना पड़ेगा जो अंग्रेजी शब्द हमारी भाषाओं में इस्तेमाल करते-करते आमफहम बन गये हैं। इन शब्दों के रूप आदि में भारतीय भाषाओं की आवश्यकता और रुचि के अनुसार आवश्यक परिवर्तन कर लिये जायेंगे। इस प्रकार सभी भारतीय भाषाओं में अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली और अंग्रेजी के अनेक वैज्ञानिक शब्द मूल रूप से समान हो जायेंगे और इस अंश तक सभी भारतीय भाषायें एक-दूसरे के निकट आ जायेंगी और उनमें एकरूपता हो जायेगी।

जहां तक सामान्य पदार्थ और दैनिक अनुभवों और उनको व्यक्त करने वाले शब्दों का सम्बन्ध है, उसमें कोई विशेष कठिनाई नहीं होनी चाहिए क्योंकि सभी भारतीय भाषायें चाहे वे सीधी संस्कृत से सम्बन्धित हों या प्राकृत से, संस्कृत से बहुत अधिक प्रभावित है। संस्कृत 2,000 साल से भी अधिक से भारतीय संस्कृति और सभ्यता की भाषा रही है। केवल उत्तर भारत की भाषाओं में ही नहीं, अपितु दक्षिण की तेलुगु, कन्नड़ व मलयालम भाषाओं मे भी संस्कृत के शब्द भरे पड़े हैं। इसलिये सस्कृत-मूलक शब्दो में व्यक्त किया गया विचार भारत के भिन्न-भिन्न भाषा-भाषी लोगों को विदेशी नही लगेगा और वे आसानी से समझ सकेंगे। इसलिये पारिभाषिक शब्दों में भी एकरूपता प्राप्त करना कठिन नहीं है, यदि वे जहां तक हो सके सस्कृत धातुओं से ही गढ़े जायें।

समान शब्दावली के लिये ऐसे शब्दों का चयन करना आवश्यक होगा जिन्हें अधिक से अधिक भाषा के लोग आसानी से स्वीकार कर सकें। इसके लिये सभी भारतीय भाषाओं से ऐसे शब्द लिये जाने चाहिये जो अधिकांश भाषाओं में समान हों। यहां पर इस बात की ओर भी सकेत करना आवश्यक है कि प्राचीन भारत में प्रयुक्त अनेकानेक वैज्ञानिक शब्द आज भी सभी भारतीय भाषाओं में अपने लिप्यन्तरित रूपों में प्रचलित हैं। ऐसे सभी शब्दों को समान वैज्ञानिक शब्दावली में अवश्य ही स्थान मिलना चाहिए फिर भले ही इसके लिये अर्थों के सूक्ष्म अन्तर की बलि चढ़ानी पड़े।

संस्कृत धातुओं से बने शब्दों को अपनाने का एक और लाभ यह है कि विज्ञान में अनेक बुनियादी शब्द है जिनकी नीव पर व्याकरण की सहायता लेकर प्रत्यय और उपसर्ग लगाकर अनेक पारिभाषिक शब्द बनाये जा सकते हैं जैसे Reflection (परावर्तन) एक बुनियादी शब्द है। इसमे प्रत्यय और उपसर्ग जोड़ कर अंग्रेजी भाषा ने अनेक शब्द बना लिए। इस पद्धति को अपना कर हमें भारतीय भाषाओं मे विज्ञान की अन्तर्राष्ट्रीय शब्दावली के भी केवल बुनियादी शब्द ही लेने होंगे, उससे व्युत्पादित शब्दो को प्रत्येक भाषा अपनी प्रकृति और व्याकरण के अनुसार बना लेगी। जहां पर हम बुनियादी शब्दों

का अनुवाद करना है उनका भी हम इस प्रकार अनुवाद करें ताकि भिन्न-भिन्न व्युत्पादित शब्द आसानी से बन जायें। संस्कृत भाषा में उपसर्ग व प्रत्ययों के जोड़ने से धातुओं से अनन्त शब्द बन सकते हैं और इस प्रकार बनाये गए शब्द भारत के सभी भाषा-भाषियों को मान्य होंगे।

इन सब के बावजूद भी कुछ वैज्ञानिक पदार्थों और भावों को व्यक्त करने के लिए प्रत्येक भाषा में अलग-अलग शब्द हैं जो कि उन में बहुत समय से व्यवहार में आ रहे हैं। जाहिर है कि इन शब्दों का उपयोग प्रत्येक भाषा बराबर जारी रखेगी। इस विषमता को कुछ हद तक इस प्रकार दूर किया जा सकता है कि ऐसे शब्दों के दो अनुवाद किये जायें अर्थात् एक अखिल भारतीय और दूसरा प्रादेशिक हो और अखिल भारतीय शब्द केवल उन्हीं प्रकाशनों में उपयोग में लाये जायें जिनकी आवश्यकता अखिल भारतीय स्तर पर पड़ती है, और जिनमें वैज्ञानिक तथ्यों को अधिक बारीकी के साथ प्रकट करना होता है। इस प्रकार के शब्दों की संख्या बहुत अधिक नहीं होगी और उनके प्रयोग में कोई गंभीर कठिनाई सामने नहीं आयेगी।

पारिभाषिक शब्दावली को एकरूपता देने के लिए यह आवश्यक है कि सभी भारतीय भाषाएं निम्नलिखित बातों के लिए समान चिह्न इस्तेमाल करने के लिए सहमत हों :

गणित के सूत्र, रसायन-शास्त्र के समीकरण, विभिन्न विज्ञानों में व्यवहृत इकाइयां और परिमाण। ये चिह्न इस समय अन्तर्राष्ट्रीय हैं और इनमें से अधिकांश रोमन लिपि के अक्षर हैं। अभी तक हमने देश की किसी भी लिपि को अखिल भारतीय स्तर पर सभी भाषाओं के लिए अपनाने का निश्चय नहीं किया है। इसलिये हमारे लिए यह बहुत ही लाभदायक होगा कि हम अन्तर्राष्ट्रीय चिह्नों को ही अपनाएं ताकि कम से कम इस क्षेत्र में न केवल अपने देश में बल्कि सारे संसार के साथ एकरूपता रखी जा सके। संकेतों और चिह्नों के इस रूप में कोई विशेष कठिनाई या बोझ नहीं होगा क्योंकि अंग्रेजी सभी माध्यमिक स्कूलों में कम से कम गौण भाषा के रूप में अनिवार्य विषय रहेगी और सभी विद्यार्थी रोमन लिपि से परिचित होंगे।

12

प्राचीन वैज्ञानिक शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

इस अध्याय में आमतौर पर ऐसे शब्दों का विवेचन किया गया है जो आज भी प्रयोग में आते हैं। एक ओर सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं में इन प्राचीन शब्दों को लेकर उनके प्रचलित रूपों के साथ तुलनात्मक अध्ययन किया गया है और दूसरी ओर हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं द्वारा इन शब्दों के रूपान्तरों से तुलना की गई है। हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं में काशी नागरी प्रचारणी सभा, भारतीय हिन्दी परिषद्, डा० रघुवीर, श्री भंडारी और और भारत सरकार के कोषों से शब्दों का चयन किया गया है।

प्राचीन भौतिकी शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन भारत में भौतिकी के क्षेत्र में अनेक ऐसे शब्द प्रयुक्त किये गये हैं जो आज भी हिन्दी में प्रयुक्त होते है। जैसा कि पहले कहा जा चुका है कि भारत में भौतिकी का अधिक विकास नहीं हुआ था, यही कारण है कि उस युग में भौतिकी के अधिक शब्द नहीं बने थे। सांख्य ने प्रकृति के लिये माया शब्द गढा था और फिर उसका वर्गीकरण सत् (चेतन), रजस (ऊर्जा) और तमस (जड़ पदार्थ) में किया था। माया, सत्व, रजस और तमस ये शब्द भारतीय दर्शन में आज भी प्रचलित हैं किन्तु आधुनिक विज्ञान में प्रयुक्त नहीं होते। सच बात तो यह है कि प्राचीन भारत के दार्शनिकों ने ही भौतिकी सम्बन्धी कुछ विचार प्रस्तुत किये थे। इसलिये उनका दर्शन की शब्दावली में प्रस्तुत किया जाना स्वाभाविक ही था।

प्राचीन भारत के शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन आगे दी गई दो सारिणियों में किया गया है। प्रथम सारणी में प्राचीन शब्दों की आधुनिक भारतीय

भाषाओं के शब्दों के साथ तुलना की गई है और दूसरी सारणी में इनकी हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओ [भारत सरकार (भा० स०कोष), डा० रघुवीर, नागरी प्रचारिणी सभा (ना०प्र०स० कोष) और भण्डारी) द्वारा निर्मित शब्दों के साथ तुलना की गई है।

पदार्थविज्ञान : Physics के लिये प्राचीनकाल में पदार्थविज्ञान शब्द व्यवहृत होता था। हिन्दी के सभी आधुनिक कोषों में इसके लिये भौतिक विज्ञान प्रयुक्त होता है। भा० स० कोष में इसके लिये भौतिकी प्रयुक्त हुआ है जो सादृश्य विधि द्वारा नया शब्द बनाया गया है। पंजाबी, गुजराती, तेलुगु, तमिल, मलयालम और कन्नड़ में यह भौतिकशास्त्र कहा जाता है। जबकि उर्दू में इल्में मोजूदात, कश्मीरी और सिन्धी में क्रमश: बतब्यात और तबई तथा शेष भाषाओ मे पदार्थविज्ञान ही प्रयुक्त होता है। भा०स० कोष में भौतिकी विज्ञान और भौतिकशास्त्र शब्द भी दिये जाने चाहियें थे।

वायु, अग्नि, धूम (धुआं), तेज, आकाश, विद्युत (बिजली), ज्वाला पृथ्वी, नक्षत्र, रश्मि और काल : ये शब्द आज भी ज्यों के त्यों प्रचलित हैं और हिन्दी की सभी वैज्ञानिक शब्दावली-सूचियों में इनको ज्यों का त्यों अपनाया गया है। साथ ही इसमें से अधिकांश नाम सभी भारतीय भाषाओं में भी समान है।

आकाश : तमिल, सिन्धी, उर्दू और कश्मीरी को छोड़कर (जिनमें आकाश को क्रमश: वानम, आसमान, आसमान, असमान कहा जाता है) सभी भारतीय भाषाओं में आकाश ही प्रयुक्त होता है।

अग्नि, धूम और ज्वाला : इसका रूपान्तरित रूप केवल पंजाबी और उर्दू में ही प्रयुक्त होता है शेष सभी भाषाओं में अग्नि के लिये अलग-अलग शब्द हैं। धूम (धुआं) का रूपान्तर भी क्रमश: उड़िया, असमी, बंगला, गुजराती, मराठी, सिन्धी, कश्मीरी, उर्दू और पंजाबी में इस्तेमाल होता है। ज्वाला मराठी, उड़िया, तमिल, मलयालम, कन्नड़ में इसी रूप में अथवा उसका रूपान्तर प्रयुक्त होता है।

जल : केवल पंजाबी, बंगला में इस्तेमाल होता है, शेष में इसे पानी कहते हैं।

पृथ्वी : उर्दू कश्मीरी को छोड़कर सभी उत्तरी भारत की भाषाओं मे यह शब्द प्रयुक्त होता है। दक्षिण भारत की चारों भाषाओं मे यह भूमि कहा जाता है।

वायु : उर्दू, कश्मीरी, सिन्धी, मराठी, गुजराती, बंगला में यह हवा कहलाता है, शेष मे यह वायु ही प्रयुक्त होता है।

सागर : अधिकतर भाषाओं में यह समुद्र ही कहा जाता है।

नक्षत्र : उड़िया, असमी, गुजराती, सिन्धी, कश्मीरी, उर्दू और पंजाबी में इसे तारा या उसका रूपान्तर कहते हैं, शेष भाषाओं में यह नक्षत्र कहा जाता है।

रश्मि : यह अब किसी भी भाषा में इस्तेमाल नहीं होता। इसके स्थान पर अब किरण शब्द (उर्दू और कश्मीरी को छोड़कर) प्रचलित है।

विद्युत : यही बात विद्युत के बारे में लागू होती है। बंगला को छोड़कर लगभग सभी भाषाओं में विद्युत के स्थान पर बिजली शब्द चलता है किन्तु दक्षिणी भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं।

प्रकृति : मलयालम, तेलुगू, उड़िया, असमी और बंगाली में प्रकृति शब्द ही चलता है किन्तु मराठी, गुजराती, कन्नड़ में इसे निसर्ग तथा पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में इसे कुदरत कहते है।

हिन्दी के आधुनिक वैज्ञानिक शब्दकोषों में सबसे अधिक विवेकपूर्ण शब्द-कोष भारत सरकार ने तैयार किया है क्योंकि इस कोष में लगभग वे सब सिद्धान्त अपना लिये गये है जो संसार की सभी आधुनिक भाषाओं में वैज्ञानिक शब्दावली निर्माण के लिये अपनाये गये हैं और जो विज्ञान के विकास के लिये अति आवश्यक हैं। अतः हम यहाँ पर भा०स० कोष में दिये शब्दों को अन्तिम मानेंगे और इसी कोष के शब्दों में जहाँ कहीं आवश्यकता होगी, सुधार के लिये सुझाव प्रस्तुत करेंगे।

भारत सरकार कोष में Nature के लिये केवल प्रकृति और निसर्ग शब्द दिये गये हैं, कुदरत शब्द नहीं दिया गया है जो दिया जाना चाहिये था। प्राचीन भारत के उन शब्दों के लिये जिनके लिये अलग-अलग भाषाओं में दो तीन शब्द प्रयुक्त हो रहे हैं उन सभी के पर्यायों को भा० स० कोष में दिया जाना चाहिये। भा० स० कोष में Flame के लिये केवल ज्वाला शब्द ही रक्खा गया है। जबकि भारतीय भाषाओं में शोला और शिखा शब्द भी इस्तेमाल किये गये हैं।

भा० स० कोष में Smoke को केवल धूम और धुआं ही दिया गया है जब कि तमिल में इसे पुघे और मराठी में धुमाणे कहते हैं। भा० स० कोष में Earth के लिये पृथ्वी और भूमि दोनों शब्द दिये गये हैं क्योंकि भूमि शब्द चारों दक्षिणी भाषाओं में पृथ्वी के लिये ही आता है। भा० स० कोष में Fire के लिये केवल अग्नि शब्द दिया गया है। यह उचित ही है क्योंकि सभी भारतीय भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। Star के लिये भा० स० कोष में केवल तारा शब्द ही दिया गया है। इसके साथ नक्षत्र और सितारा भी दिये जाने चाहियें थे क्योंकि भारतीय भाषाओं में से कुछ में इसके लिये सितारा और कुछ के लिये नक्षत्र प्रयुक्त होता है। Electricity के लिये भा० स० कोष में केवल विद्युत शब्द दिया गया है, इसके लिये बिजली भी दिया जाना चाहिये था। Water के लिये भा० स० कोष में जल दिया गया है, इसके लिये पानी भी दिया जाना चाहिये था।

इस तुलनात्मक अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि (1) ऐसे सभी प्रचलित प्राचीन शब्द जो सभी भारतीय भाषाओं में समान हैं, ज्यों के त्यों अपना लिये जाने चाहियें, (2) ऐसे प्राचीन शब्द जो भारतीय भाषाओं के चारों वर्गों (हिन्दी, गुजराती, मराठी और पंजाबी, बंगला, असमी और उड़िया, उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी तथा तमिल, तेलुगु, कन्नड़ और मलयालम) में अलग अलग हैं, उनके सभी पर्याय दिये जाने चाहियें, और (3) ऐसे प्राचीन शब्द जो हिन्दी को छोड़कर अन्य किसी भाषा में नहीं है, उन्हीं को अपनाया जाना चाहिये।

प्राचीन रसायन शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन और मध्यकालीन भारत की रसायन शब्दावली में से बहुत कम शब्द ही आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने अपनाये हैं। इसका कारण यह है कि प्राचीन काल में लगभग प्रत्येक रसायनज्ञ ने अपने अलग-अलग शब्द बनाये थे। आयुर्वेद और तंत्रशास्त्र दोनों ही क्षेत्रों के विशेषज्ञों ने न केवल विभिन्न शब्दावली ही प्रयुक्त की थी किन्तु तान्त्रिकों में से तो प्रत्येक ने अपने शब्द बनाने का प्रयत्न किया था।

मौलिक तत्व और यौगिक

प्राचीन रसायन शब्दावली के केवल प्रचलित मौलिक तत्वों, धातुओं और यौगिकों को ही आधुनिक शब्दावली ने ग्रहण किया है। जैसे लोहा, सोना, चाँदी, तांबा, गन्धक, जस्ता, पारा, दाहकक्षार, सुहागा, हरताल, रसकपुर, अभ्रक, फिटकरी, प्रवाल, कांस्य, आदि।

यह एक दिलचस्प बात है कि आज के प्रचलित प्राचीन शब्द सभी आधुनिक भारतीय भाषाओं में समान या लगभग समान हैं केवल उच्चारण और रूप में कुछ सूक्ष्म अन्तर आ गया है। अभ्रक तमिल और कन्नड़ को छोड़कर सभी में प्रयुक्त होता है। दक्षिण भारतीय भाषाओं को छोड़कर कांस्य सभी भाषाओं मे प्रयुक्त होता है। यही बात चाँदी के साथ लागू होती है। दक्षिणी भारतीय भाषाओं के अतिरिक्त बंगला, असमी और उड़िया में चांदी का पर्याय रजत शब्द रूप में कुछ सूक्ष्म अन्तर के साथ प्रयुक्त होता है। गन्धक सभी भारतीय भाषाओं में लगभग समान है। तमिल, मलयालम और तेलुगु को छोड़कर तांबा भी सभी भाषाओं में प्रयुक्त होता है। धातु शब्द को तेलुगु, मलयालभ और कन्नड़ में लोह कहा जाता है, शेष भाषाओं में यह धातु ही प्रयुक्त होता है। मूंगा या प्रवाल शब्द दक्षिणी भारतीय भाषाओं के अतिरिक्त सभी में समान है। पारा सभी भारतीय भाषाओं में समान रूप से प्रयुक्त होता है। यही बात लगभग पित्तल, फिटकरी, मणि, मोती, रत्न पर

लागू होती है। सोना, सुहागा, स्फटिक, लोहा, इस्पात, प्रवाल, या मूंगा ये सभी शब्द दक्षिण भारतीय भाषाओं को छोड़कर अन्य भाषाओं में समान हैं। खनिज शब्द भी उर्दू, कश्मीरी, तमिल, और मलायालम को छोड़कर सभी भाषाओं में ज्यों का त्यों प्रयुक्त होता है। हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने भी इनको इसी रूप में प्रयुक्त किया है। इससे एक बात स्पष्ट हो जाती है कि भारतीय भाषाओं में हिन्दी, गुजराती, मराठी, पंजाबी, बंगला, असमी और उड़िया मे प्राचीन वैज्ञानिक शब्दों के लिये लगभग समान शब्दावली प्रयुक्त होती है, दक्षिणी भाषाओं और उर्दू पर आधारित कश्मीरी और सिन्धी में आमतौर पर ऐसा नहीं होता। आगे दी गई सारणी से यह बात स्पष्ट हो जायेगी।

उपकरण, यन्त्र और संकल्पनायें

अभी तक कुछ उपकरणों, यन्त्रों और अन्य पदार्थों के नाम भी प्राचीन ही चले आ रहे हैं जैसे Crucible के लिये मूषिका, Ore के लिये अयस्क, Cell के लिये कोष, Mortar के लिए खरल, Modification के लिये परिवर्तन, Combination के लिये, संयोग, Iron Pyrites के लिये लोहमाक्षिक, Vineger के लिये सिरका, Blower के लिये धौकनी, Sandbath के लिये बालूयंत्र, Roller के लिये बेलन, Churning के लिये मथना, Pestle के लिए मूसल और Jar के लिये मर्तबान शब्द हैं। रसशाला शब्द के स्थान पर अब सभी भाषाओं में प्रयोगशाला प्रयुक्त होता है।

धौकनी :—धौकनी पंजाबी, उर्दू, सिन्धी, गुजराती में प्रयुक्त होता है किन्तु मराठी, बंगला, असम, उड़िया में भाथा या उसका रूपान्तर प्रयुक्त होता है।

सभी दक्षिणी भाषाओं में धौकनी के लिये अलग-अलग शब्द हैं। नागपुर विश्वविद्यालय, भण्डारी और डा० रघुवीर को छोड़कर हिन्दी के सभी आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने केवल धौकनी शब्द ही दिया है। भारत सरकार की शब्दावली में भाथा या भस्त्रि शब्द भी दिया जाना चाहिये था।

बालूयन्त्र :—बालू के लिये पंजाबी, उर्दू, गुजराती में रेत और दक्षिणी भारतीय भाषाओं को छोड़कर शेष में बालूयन्त्र ही प्रयुक्त होता है। भा० स० कोष में बालू और रेत दोनों ही शब्द दिये गये हैं जो उचित ही हैं।

बेलनी, मंथनी और मूसल : बेलनी, मंथनी, मूसल ये तीनों शब्द भी आज ज्यों के त्यों इस्तेमाल हो रहे हैं। मूसल को पंजाबी, गुजराती, असम और दक्षिणी भाषाओं को छोड़कर शेष सभी भाषाओं में मूसल ही कहा जाता है। लगभग यही बात मथानी या मंथनी के लिये लागू होती है। दक्षिणी भाषाओं और मराठी को छोड़कर बेलन भी सभी भाषाओं में प्रयुक्त होता है। हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने बेलन, मथनी और मूसल शब्द ही इस्तेमाल किये हैं। भारत सरकार ने मूसल के लिये मूसली या मूसल शब्द प्रयुक्त किया है जो उचित ही है क्योंकि इस शब्द को छोड़कर और कोई ऐसा शब्द नहीं है जो अन्य भारतीय भाषाओं में समान हो। बेलन के लिये भारत सरकार ने बेलन और रोलर दोनों शब्द प्रयुक्त किये हैं जो उचित ही है क्योंकि अन्य कोई शब्द सभी भाषाओं में समान नहीं है।

मर्तबान : Jar के लिये संस्कृत में मृत्पात्र शब्द प्रयुक्त होता था जिससे हिन्दी में मर्तबान बना है। सिन्धी, मराठी, गुजराती, में इसे वर्णी और मलयालम को छोड़कर दक्षिणी भाषाओं में इसे जाडी कहते हैं। भारत सरकार के कोष में इसे मर्तबान और जार कहा है पर इसमे वर्णी और जाडी पर्याय भी दिये जाने चाहियें थे। कोष के लिये भण्डारी ने कोष और सैल तथा नागरी प्रचारिणी सभा ने सैल शब्द प्रयुक्त किया है। जबकि भारत सरकार ने केवल कोषिका शब्द रखा है। इस कोष में भी सैल शब्द रखना चाहिये था जैसा कि इसने भूषिका के लिये मूषा, क्रूसिबिल और घड़िया रखकर किया है। रसशाला के लिये नागपुर विश्वविद्यालय को छोड़कर सभी ने प्रयोगशाला प्रयुक्त किया है जो उचित ही है।

जर्जरीकृत्य और मयूरतुत्थ :— जर्जरीकृत्य के लिये भण्डारी और काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने प्रक्षालन शब्द प्रयुक्त किया है जबकि भारत सरकार

ने वास और धोना इस्तेमाल किया है जो अधिक उपयुक्त है। इसी प्रकार मयूरतुत्थ के लिये नीलाथोथा और तूतिया शब्द भारत सरकार ने निश्चित किया। अन्य शब्द-निर्माताओं ने भी यही क्रम रखा है।

फूंकनी :—इसके लिये भारत सरकार कोष में फूंकनी, डा० रघुवीर और नागपुर विश्वविद्यालय कोष में धमनार्द शब्द है जो सम्भवत: संस्कृत के धमनी शब्द से व्युत्पादित है। किन्तु दक्षिणी भाषाओं को छोड़कर शेष सभी में फूंकनी शब्द प्रयुक्त होता है। इसलिये फूंकनी शब्द ही प्रयुक्त होना चाहिये।

आसव :—आसव अथवा सुरा शब्द डिस्टीलेशन के लिये प्रयुक्त किया गया है। भारत सरकार कोष में इसे आसवन कहा है, भण्डारी और नागपुर विश्वविद्यालय ने इसे स्रवण लिखा है। हमारे विचार में आसवन शब्द ही अधिक उपयुक्त है।

गालन :—फिल्टरेशन के लिये प्राचीन शब्द गालन है किन्तु भारत सरकार ने इसके लिये निस्यन्दन, छनाई और फिल्टरन तीन पर्याय दिये हैं। मराठी और गुजराती में गालण शब्द प्रयुक्त किया है, दूसरी ओर Dissolve शब्द के लिये हिन्दी, पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी, सिन्धी, असमी में गलना शब्द प्रयुक्त होता है। भारत सरकार कोष में इसके लिये घुलना शब्द प्रयुक्त किया गया है। गलने का सुधारा हुआ रूप विगलन भा०स० कोष में Rot के लिये प्रयुक्त किया गया है। Rotten के लिये हिन्दी में सड़ा हुआ शब्द प्रयुक्त होता है। संस्कृत में इसे गलित कहते हैं। पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी, सिन्धी, मराठी और गुजराती में भी यह शब्द सड़न से ही बनता है जबकि बंगला, असमी, उड़िया में पचा शब्द चलता है और दक्षिणी भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। इसलिये भारत सरकार के कोष में विगलन के साथ सड़ना भी देना चाहिये था जबकि Putrefy के लिये भारत सरकार ने सड़ना शब्द प्रयुक्त किया है और Decay के लिये क्षय शब्द बनाया है।

पीसना :—पीसना शब्द भी, पंजाबी, उर्दू, कश्मीरी और उड़िया, संस्कृत,

बंगला में लगभग समान है, सिन्धी में घोटना, मराठी और गुजराती मे दलना और असमिया में दाल शब्द चलता है। तेलुगु, तमिल, मलयालम और कन्नड़ में इसके लिये अलग-अलग शब्द है। भा० स० कोष में इसके लिये पेषण, पीसना, घर्षण, घिसाई शब्द दिये हैं।

किण्व :—Ferment के लिये भारत सरकार कोष में किण्व शब्द प्रयुक्त किया है और Yeast के लिये खमीर और यीस्ट बनाया है। अन्य शब्द-निर्माताओं ने खमीर शब्द ही Ferment के लिये प्रयुक्त किया है जो उचित नहीं था।

स्थावर और जंगम स्नेह :—प्राचीन शब्दावलो मे Fat के लिये स्नेह, Vegetable Fat के लिये स्थावर स्नेह और Animal fat के जिये जंगम स्नेह प्रयुक्त किया गया है। आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने Fat के लिये वसा और चरबी शब्द प्रयुक्त किये हैं केवल डा० रघुबीर ने स्थावर और जगम के लिये वनस्पति बसा और प्राणिवसा पयुक्त किये हैं। डा० रघुवीर ने वसा के साथ स्नेह शब्द भी प्रयुक्त किया है। अच्छा होता यदि भा०स० कोष में वनस्पति वसा और प्राणिवसा भी दे दिया जाता।

रसायन :— रसायनशास्त्र शब्द स्वयं प्राचीन भारत का शब्द है जो रस से बना है। इसीलिये आज भी उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी को छोड़कर सभी भारतीय भाषाओं में रसायन शब्द प्रयुक्त होता है यहा तक कि रसायनशास्त्र के लिये तमिल में भी रस से बना शब्द ही प्रयुक्त होता है।

इन सभी शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिये पृष्ठ 424-430 पर दी गई है। इस अध्ययन से यह स्पष्ट हो जाता है कि वैज्ञानिक शब्द-निर्माताओं को प्राचीन शब्दों को अपनाते समय निम्न बातें ध्यान मे रखनी चाहियें :

(1) केवल वही प्राचीन शब्द अपनायें जाने चाहियें जो आज भी प्रचलित हैं।

(2) यदि एक शब्द के एक से अधिक पर्याय उपस्थित हैं, तो केवल वही

पर्याय दिया जाना चाहिये जो सब भारतीय भाषाओं में समान हो। इसके लिये फिर भले ही शब्दार्थ का कुछ बलिदान भी करना पड़े।

(3) यदि किसी शब्द के लिये सभी भारतीय भाषाओं में समान शब्द उपलब्ध नहीं हैं, तो उसके चार पर्याय दिये जाने चाहिये : (1) हिन्दी, मराठी, गुजराती और पंजाबी में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, (2) असमी, बंगला, और उड़िया में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, (3) उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में सबसे अधिक प्रचलित शब्द, और (4) दक्षिण भारत की भाषाओं मे सबसे अधिक प्रचलित शब्द, (5)यदि सभी भारतीय भाषाओं में शब्द भिन्न-भिन्न हैं, तो उसके लिये नया शब्द बनाना चाहिये।

प्राचीन गणित शब्दावली का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन भारत में सबसे अधिक गणित और ज्योतिष का विकास हुआ था। यही कारण है कि उस समय की अनेक विधियां और विचार अभी तक ज्यों के त्यों गणित के क्षेत्र में मौजूद हैं और इसलिये प्राचीन भारत में निर्मित गणित शब्दावली के अधिकांश शब्द आज भी चलते हैं। गणित के प्राचीन शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिये उनकी एक ओर आधुनिक भारतीय भाषाओं मे प्रयुक्त शब्दों से तुलना की गई है और दूसरी ओर हिन्दी के आधुनिक शब्द-निर्माताओं द्वारा रचे शब्दों से उनकी तुलना की गई है। हिन्दी की आधुनिक गणितीय शब्दावली-सूचियों में काशी नागरी प्रचारिणी सभा (ना०प्र०स०कोष) सुख सम्पति राय भण्डारी, भारतीय हिन्दी परिषद् हि०प० कोष) और भारत सरकार द्वारा निर्मित शब्दावली (भा०स० कोष) को इसका आधार बनाया गया है। इसके लिये पृष्ठ 435-441 सारणियां दी जा रही हैं।

अंकगणित :—यह शब्द स्वयं हमें प्राचीन भारत से धरोहर के रूप में प्राप्त हुआ है। हां, अभी पचास वर्ष पूर्व तक इसको पाटि-गणित भी कहा जाता था। अंकगणित को उर्दू, पंजाबी, कश्मीरी और सिन्धी में हिसाब, बंगला और असमी में पाटिगणित और शेष सब भारतीय भाषाओं में अंक-

गणित ही कहा जाता है। यह एक आश्चर्य ही है कि दक्षिण भारतीय भाषाओं में भी यह अंकगणित ही कहा गया है। गणित को पंजाबी और कश्मीरी में हिसाब, उर्दू और सिन्धी में इल्मेरियाजी तथा शेष भारतीय भाषाओं में गणित ही कहा जाता है, केवल तमिल मे कणक्यू है। गणित के सामान्य नियम जैसे गुणा, भाग, संकलन, भिन्न, अंकों के नाम, त्रैराशिक नियम आदि ज्यों के त्यों प्राचीन भारत से अपना लिये गये हैं। वर्ग, वर्गमूल, घन और घनमूल आदि शब्द भी भारत के आधुनिक गणित को प्राचीन भारत से ही प्राप्त हुए हैं।

बीजगणित : Algebra के लिये बीजगणित शब्द का प्रयोग प्राचीन काल से ही भारत में होता आया है। बीजगणित को उर्दू में जब्रोमुकाबला, कश्मीरी और सिन्धी में अलजब्रा तथा शेष सभी भारतीय भाषाओं में बीज-गणित ही कहते हैं। दक्षिण भारतीय भाषाओं में भी इससे प्रयुक्त अनेक संकल्पनाओं के नाम जैसे कर्णी, कर्णीगत, अकर्णीगत, चक्रिक, घन, समीकरण, सेढी आदि शब्द आज भी हिन्दी के आधुनिक कोषों में प्रचलित हैं।

भूमिति : Geometry के लिये भूमिति शब्द काफी पुराना है। भूमिति को उर्दू में अकलीदस कहते हैं, कश्मीरी मे जाम्ट्री और बंगला, असमी, उड़िया में ज्यामिति, मलयालम में क्षेत्रगणितम तथा अन्य दक्षिण भारतीय भाषाओं में रेखागणित कहा जाता है। शेष सभी भाषाओं मे यह भूमिति चलता है। हिन्दी में रेखागणित, भूमिति और ज्यामिति तीनों ही शब्द चलते हैं। भा० स० कोष में भूमिति शब्द नहीं दिया गया है, जो दिया जाना उचित था। इसमें व्यवहृत शब्द जैसे ज्या, आयत, वृत्त, समचतुर्भुज, समलम्बचतुर्भुज, परिधि आदि प्राचीन शब्द खूब चलते हैं।

यावत-तावत : अनेक प्राचीन शब्दों के स्थान पर शब्द-निर्माताओं द्वारा नये शब्द निर्मित किये गये है। जैसे Simple equation के प्राचीन शब्द यावत-तावत के लिये ना०प्र० स० कोष, हि०प्र० कोष और भण्डारी तथा भा०स० कोष में सरल समीकरण शब्द प्रयुक्त किया है जबकि डा० रघुवीर ने इसे सरल समीकार कहा है।

तात्कालिकी गति : इसी प्रकार तात्कालिकी गति (जो भास्कर ने 12 वीं सदी में आविष्कृत की थी और जो आधुनिक गणित में डिफरेन्शियल केलकुलस के नाम से प्रसिद्ध है) अब हिन्दी में चलन-कलन कहलाती है।

परिकर्म : Fundamental operation के लिये प्राचीन शब्द परिकर्म है। भा०स० कोष में इसे प्रधान संक्रिया कहा गया है किन्तु अन्य वैज्ञानिक शब्दावलियों में इसे मूल क्रिया कहा गया है। अच्छा होता यदि भा०स० कोष में भी इसे मूल क्रिया कहा जाता क्योंकि अन्य आधुनिक शब्द-निर्माताओं के कारण अब मूल क्रिया काफी प्रचलित हो गया है।

व्यवहार : Determination के लिये व्यवहार प्राचीन शब्द है। आजकल सभी शब्द-निर्माताओं ने इसे 'निर्धारण' कहा है।

वर्ग-वर्ग : Quadratic equation के लिये वर्ग-वर्ग प्राचीन शब्द है जिसे सभी आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने चतुर्घात समीकरण कहा है।

अकरणीगत और करणीगत : Rational और Irrational के लिये प्राचीन शब्द अकर्णीगत और कर्णीगत हैं। ना०प्र०स० कोष और सुखसम्पति राय भण्डारी ने भी दोनों यही शब्द प्रयुक्त किये हैं, किन्तु डा० रघुवीर और भा० स० कोष में इनके लिये परिमेय और अपरिमेय शब्द बनाये हैं। अच्छा होता यदि भा० स० कोष में कर्णीगत और अकर्णीगत शब्द भी पर्याय के रूप में रहते।

अपवर्गनांक : Lowest Common Multiple के लिये प्राचीन शब्द अपवर्गनांक है। इसके लिये गणित में वर्तन शब्द चलता है। ना०प्र०स० कोष में इसे सार्वगुणांक और भंडारी ने गुणक कहा है। भा०स० कोष में समापवर्तक के साथ सार्वगुणन खण्ड पर्याय भी दिया गया है।

समकोण त्रिभुज : Right-angled triangle को प्राचीन भारत में समकोण त्रिभुज भी कहते थे और वह भी ज्यों का त्यों ले लिया गया है। केवल डा० रघुवीर ने इसे लम्बकोण त्रिभुज कहा है।

संख्या : Number के लिये संख्या शब्द प्राचीन है और हिन्दी के सभी

आधुनिक शब्द-निर्माताओं ने इसको ज्यों का त्यों प्रयुक्त किया है। उर्दू में इसे अदद और हिंदसा, कश्मीरी में गुन्द और सिन्धी में रकम कहा गया है। तमिल को छोड़कर सभी भाषाओं मे इसे संख्या कहा गया है। भा०स० कोष मे भी यह संख्या ही दिया गया है जो उचित ही है।

काल : Age के लिये काल प्राचीन शब्द है। उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में इसे जमाना कहा गया है, मराठी में युग और काल दोनो प्रयुक्त हुए हैं तथा शेष भारतीय भाषाओ में इसे युग कहा गया है। भा०स० कोष में इसे युग, काल, आयु और वयस कहा गया है जो उचित ही है।

क्षण : Moment के लिये क्षण शब्द प्राचीन काल से प्रयुक्त होता आया है। उर्दू मे इसे लमहा, पजाबी, कश्मीरी मे इसे पत्र, बगला और असमी मे इसे मुहूर्त तथा अन्य भाषाओं में इसे क्षण ही कहा गया है। भौतिकीय गणित में Moment का विशेष अर्थ होता है इसलिये भा०स० कोष मे इसके लिये आघूर्ण शब्द बनाया गया है जो उचित ही है। क्षण शब्द को एक तो इसलिये प्रयुक्त नही किया जाना चाहिये था कि सभी भाषाओ में वह समान नही है, दूसरे क्षण प्रचलित भाषा का शब्द है जो वैज्ञानिक शब्द के रूप में संदिग्धता पैदा कर सकता था।

गण · Count शब्द को प्राचीन काल में गण या गणना कहते थे। आजकल यह गिनना हो गया है। पजाबी, सिन्धी, गुजराती, बंगला, असमी और उडिया में अब भी गण शब्द ही प्रचलित है। उर्दू और हिन्दी मे गिनना तथा दक्षिण भारतीय भाषाओ मे एण्णु शब्द से बने शब्द प्रयुक्त होते हैं। भा० स० कोष में गिनना और गणना दोनो शब्द दिये गये है।

गुणन : Multiply के लिये गुणन शब्द प्राचीन काल से प्रयुक्त होता आया है। उर्दू, कश्मीरी और सिन्धी में जरब तथा दक्षिण भारतीय भाषाओं को छोड़कर शेष भारतीय भाषाओं मे यह गुणा ही कहलाता है। तेलुगु और कन्नड़ में भी यह गुणन शब्द से ही व्युत्पादित शब्द बनाया गया है। भा०स० कोष में भी केवल गुणा शब्द ही दिया है।

संकलन : Addition के लिये संकलन या योग शब्द का इस्तेमाल प्राचीन काल से होता आया है। उर्दू में इसे जमा करना कहते हैं, बंगला और असमी में योग तथा दक्षिण भारतीय भाषाओं में यह कुट्टक शब्द से बना है। शेष भाषाओं में इसे जोड़ कहते हैं। यही कारण है कि भा०स० कोष में जोड़ और योग दोनों शब्द दिये गये हैं।

परिमाण : Weights and Measures के लिये प्राचीन काल में परिमाण या परिमाणानि शब्द प्रयुक्त होता था। आजकल हिन्दी में इसके लिये मापतौल चलता है। दक्षिण भारतीय भाषाओं में इसके लिये अलग-अलग शब्द हैं। असमी में परिमाण और शेष में मापतौल अथवा माप शब्द प्रयुक्त होता है।

भार : Weight के लिये प्राचीन काल में भार शब्द प्रचलित था। आजकल इसके लिये लगभग सभी भारतीय भाषाओं मे वजन शब्द चलता है। कन्नड और मराठी में भार तथा दक्षिण की बाकी तीन भाषाओं मे इसके लिये तुक से व्युत्पादित शब्द है। भा०स० कोष में इसके लिये भार और वजन दोनों शब्द प्रयुक्त हुए हैं।

क्षेत्रफल : Area के लिये यह शब्द भी प्राचीन काल से चला आता है। पंजाबी में खेतर, उर्दू में रकबा, तेलुगु में विस्तीर्णम और तमिल में परप्पु, बंगला में आयतन और असमी में कालि कहा जाता है। शेष सभी भारतीय भाषाओं में क्षेत्रफल शब्द ही प्रयुक्त होता है। भा० स० कोष मे इसके लिये क्षेत्रफल और क्षेत्र कहा गया है।

इन शब्दों के तुलनात्मक अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि दक्षिण भारतीय भाषाओं में प्राचीनतम शब्दों के लिये भी समान शब्द नहीं हैं। देश की समान शब्दावली के लिये वही शब्द अपनाने चाहियें जो अधिकांश भाषाओं में समान हों किन्तु उनके शब्दार्थ सुनिश्चित और उसी भाव को व्यक्त करने वाले हों जिसके लिये वह शब्द प्रयुक्त किया गया है।

भौतिकीय शब्द (Physical Terms)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
उष्मा	Heat	तपुस
अंशांकित	Graduated	अंकित
णोदन	Pressure	दाब
तौल-माप	Weights and measures	तौलमाप
द्युतिमान, चमकीला	Lustrous	भ्राजिष्णु
पलड़ा	Scalepan	तौल का मण्डल
यांत्रिक लिफ्ट	Mechanical lift	यंत्रयुक्त सोपान
लंबाई	Length	आयाम
शलाका, दंड, छड़	Rod	दण्ड, शलाका
संतुलित	Balanced	समकरण

भौतिकी के क्षेत्र में प्राचीन और आधुनिक शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन शब्द	आधुनिक शब्द		
	भारत सरकार	डा० रघुवीर	काशी नागरी प्र०स०
पदार्थ	द्रव्य, पदार्थ	भृतद्रव्य, द्रव्य	द्रव्य
माया, प्रकृति (सांख्य)	प्रकृति, निसर्ग	प्रकृति	कुदरत
द्वयणुक	अणु	व्यूहाणु	अणु
परिमाण	मात्रा, परिमाण, राशि	मात्रा, इयत्ता, राशि, परिमाण	—
अभ्यास	व्यवहार-गणित	व्यवहार, आचार, आचरण	—
शीलन	—	सतत क्रिया	—
नोदन	दाब	निपीड	—
अभिघात	संघट्ट, टक्कर	अभिघट्टन	—
परावर्त्तन	परावर्त्तन	परावर्त्तन	—
विषमगुण	—	—	—
आयतन	आयतन	आयात	—
तिर्य्यग्गमन	अपवर्त्तन	भूजायन	वर्तन
वायु	वायु, हवा, वात	वायु, वात	वायु
तपुस	उष्मा	उष्णता, उष्मा	—
अग्नि	अग्नि	अग्नि, आग	—
तेज	विघटनाभिकता, रेडियोएक्टिवता	तेजोद्विरण	—
इध्यं	ईंधन	इन्धन, ईंधन	—

प्राचीन शब्द	आधुनिक शब्द		
	भारत सरकार	डा० रघुबीर	काशी नागरी प्र०स०
धूम	—	—	—
विस्फुलिंग	—	—	—
अन्तरिक्ष, आकाश	आकाश, अंतरिक्ष, दिक् स्थान समष्टि	वरिमा, स्थान, अवकाश	अवकाश
विद्युत	विद्युत	विद्युत, बिजली	—
अनित्य, द्रव्य	—	—	—
उष्णि	—	—	—
ऊर्ज (रज)	ऊर्जा	ऊर्जा	—
कक्ष	कक्षा	—	—
नक्षत्र	तारा	तारा, नक्षत्र	नक्षत्र, तारा
रश्मि	रश्मि, किरण	रश्मि, किरण	किरण
वर्ण	रंग, वर्ण	वर्ण, रंग	—
श्रुति	तारत्व	निराल, अन्तराल, तारता	—
स्वर	संगीत, सगीतिक	संगीत स्वर	—
मत्स्य यन्त्र	कुतुबनुमा, दिक्-सूचक, कम्पास	कर्कट, दिग्धरी	कुतुबनुमा, दिग्सूचक
काल	समय, काल, अवधि	समय, काल	काल

भौतिकी के कुछ प्राचीन शब्दों का आधुनिक भारतीय भाषाओं के साथ तुलनात्मक अध्ययन

हिन्दी	पंजाबी	उर्दू	कश्मीरी	सिंधी	मराठी	गुजराती
अग्नि	अग	आतिश (आग)	नार (ओगुना)	बाहि	विस्तव	देवता
आकाश	आकाश	आसमान	नब	उभु	आकाश	आकाश
पानी (जल)	पाणी (जल)	आब, पानी	पोअ	पाणी	पाणी	पाणी
ज्वाला	अलम्ब	शोला	येंह	भंभटु (उलो)	ज्वाला	ज्योत
धुम्रा	धूं, धुआं	दूद, धुआं	दुंह	दूंहो	धूर	धुमाड़ो
पृथ्वी	भो, पृथ्वी	जमीन (दुनिया)	बुतरात	पिर्थ्वी	पृथ्वी	पृथ्वी
हवा	हवा, वायु	हवा, वाद	हवा	हवा	हवा	हवा
समुद्र, सागर	समुंदर, सागर	बेहेरा	समंदर, सोदुर	समुंडु	समुद्र, सागर	समुद्र, दरियो
तारा, सितारा	तारा	सितारा	तारुख	तारो	तारा, नक्षत्र	तारो
किरण	किरण	शुवा	जंचु	किरिणो	किरण	किरण
बिजली	बिजली	बर्क, बिजली	बुजुमल्	खिविणि, विज्ञ	बीज	वीजली
प्रकृति	कुदरत (कुद्रत्)	कुदरत (कुद्रत)	नवदरत	कुदरत (कुद्रत)	निमर्ग	निसर्ग

हिन्दी	बांग्ला	असमीया	ओडिया	तेलुगु	तमिल	मलयालम
अग्नि	आगुन	जुइ	निआं	निप्पु	नेरुप्पुँ (ती)	तिथ्यु
आकाश	आकाश	आकाश	आकाश	आकाशमु	वानम्	आकाशम्
पानी (जल)	जल	पानी	पाणी	नीलू	तण्णीर (नीर)	वेललम
ज्वाला	शिखा	शिखा	ज्वाला	मण्ट	सुवालै	ज्वा
धुआं	धोंया	धोंवा	धुआं	पोग	पुधै	पुक
पृथ्वी	पृथिवी	प्रिथिबि	प्रथिबी	भूमि	निलम्	भूमि
हवा	हाओया	वायु	वायु	गालि	कादु	वायु
समुद्र, सागर	समुद्र	सागर	समुद्र	समुद्रमु	कडल	कटल
तारा, सितारा	नक्षत्र	तरा	तारा	नक्षत्रमु, चुक्क	विण्मीन	नक्षत्रम्
किरण	किरण	किरण	किरण	किरणमु	कदिर (किरणम)	किरणम्
बिजली	बिद्दुत (बिद्युत)	बिजुली (बिजुली)	बिजुली	मेरुपु	मिन्नल्	मिन्नल्
प्रकृति	प्रकृति (प्रोक्रिती)	प्रकृति (प्रोक्रिटी)	प्रकृति	प्रकृति	इयर्कै	प्रकृति

रासायनिक शब्द (Chemical Terms)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
अकार्बनिक खनिज अम्ल	Mineral acid	खनिजाम्ल
अयस्क	Ore	किट्ट
आइसलैन्ड कांत	Calcareous spar or iceland	स्रोतान्जन
आसवन उपकरण	Distillation apparatus	पातन यन्त्र
आसवन और ऊर्ध्वपातन	Distillation and sublimation	सत्वपातन
आसवन करना	Distil	पातन
इंधन	Fuel	अंगार
उद्दीप्ति	Stimulation	संदीपन
ऊर्ध्वपातन	Sublimation	ऊर्ध्वपातन
ऐक्वारिजिया	Aqua regia	विड
औजार, यन्त्र	Instruments	शस्त्रकर्म
कपूर, कर्पूर	Camphor	कर्पूर
कसीस, कासीस	Green-vitriol	कसीस
कासा, कांस्य	Bronze	कांस्य
कैलामिन	Calamine	रसक
खनिज नमक, सेंधा नमक	Rock Salt	सैन्धव
खरल, खल्ल	Mortar	खल्व या खरल
खर्परण, क्यूपेलीकरण	Cupellation Process	खर्परविधि
गंधक	Sulphur	गन्धाश्म
गेरू	Red ochre	गैरिक
चेतनता	Animation	उत्थापन
जमाना	Congealing	मूर्च्छित
जिप्सम	Gypsum	श्वेताश्म (सिलखड़ी)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
टोपैज, पुखराज	Topaz	पुखराज
डामर, बिटुमेन	Bitumen	माक्षिक
दमन	Suppression	रोधन
दाहक, कास्टिक	Caustic	सौक्षार
दाहक क्षार	Caustic alkali	दाहक क्षार
द्रोणी, द्रोणिका	Water jugs or troughs	जल-द्रोणी
धूमन उपकरण	Fumigating apparatus	धूम यन्त्र
धूसर वंग	Gray tins	मिश्रक वंग, श्याम शुभ्रक
धौंकनी	Bellows	भास्त्रिका
नलिकाकार	Tubular	नाल
निस्तापन और भर्जन क्रिया	Calcination and roasting	पुट
नीलम	Sapphire	जटानील
नीला-थोथा, तूतिया	Blue- vitriol	सस्यथ (तूतिया)
नौसादर	Salammoniac	चूलिका, नवसार
पटलित, स्तरित, स्तारिकामय	Laminated	दर्दु
पत्तेदार	Leafy	सदल
पन्ना, मरकत, जमुर्रद	Emerald	गरुडोद्गार
पसीजना	Sweating	स्वेदन
पारद, पारा	Mercury	रस, पारद (पारा),
पारद का यौगिकीकरण	Fixation of mercury	रस बंधन
पीतल, पित्तल	Brass	पित्तल
पीतल की भस्म	Calx of Brass	पुष्पाञ्जन

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
पेषण, पीसना, घर्षण घिसाई	Grinding	मर्दन
पोटैशियम कार्बोनेट	Potassium carbonate	यवक्षार
फिटकरी	Alum	काक्षी
फलास्क	Flask	कूपिका
बारूद	Gun Powder	अग्नि-चूर्ण या बारूद
बालू-ऊष्मक	Sand bath	बालुका यन्त्र
भट्टी	Furnace	कोष्ठी
भौतिक गुण	Physical properties	स्वरूप
माक्षिक, पाइराइटीज	Pyrites	माक्षिक
मूंगा, प्रवाल, कोरल	Coral	प्रवाल
मूषा, क्रूसिबल	Crucible	मूषा
मूसल, मूसली	Pestle	घर्ष, मर्दक या मसल
मैनसिल, मन:शिला	Realgar	मन:शिला
रंग बन्धक	Mordant	रागबन्धिनी
रक्ताभ नीला	Reddish blue	रक्तमिश्रित नीला
रजत, चांदी	Silver	चांदी, रजत
रस-कपूर, कैलोमेल	Calomel	कर्पूर रस
रांगा, टिन, वंग	Tin	वंग
रूक्ष, स्थूल	Rough	परुष
लवणीय मृत्तिका	Saline earth	नमक युक्त मिट्टी
लहसुनिया, कैट्स आई	Cat's eye	वैडूर्य
लोहा, लोह, इस्पात, फौलाद	Iron or Steel	तीक्ष्ण
लोह पट्टिका	Iron plates	लोह पात्र
विभंग, विभंजन	Fracture	भंग

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
शोधन	Purification	सत्वशोधन
शोरा	Nitre	सौवर्चल
श्वेत वंग, श्वेत टिन	White tin	धवल
संदशिक, टांग्स	Tongs	सदश
संवृत मूष, बंद क्रूसिबल	Closed crucible	अन्ध मूषा
सत निष्कर्षण	Extraction of essences	सत्वपातन
सीसा	Lead	नाग
सुखाना, शुष्कन, शुष्कीकरण, जल शोषण	Drying	शोषण कर्म
सुहागा, बोरेक्स	Borax	टकण-क्षार (सुहागा)
स्टिब्नाइट	Stibnite	सौवीर
हरताल	Orpiment	तालक
हिंगुल, सिंगरफ, सिनाबार	Cinnabar	दरद
हीरक, हीरा	Diamond	वज्र (हीरा)

रसायन के कुछ प्राचीन शब्दों का आधुनिक भारतीय भाषाओं के साथ तुलनात्मक अध्ययन

हिन्दी	पंजाबी	उर्दू	कश्मीरी	सिन्धी	मराठी	गुजराती
धौंकनी	धौंकणी	धौकनी	दमनवस्तु हाल	धोणी	भाता	धमण
बालू (रेत)	रेत	रेत, रेग	स्यरव	वारी	बालू, रैती	रेती
बेलना	बेलणा	बेलना	थुरुन्	वेलणु	लाटणें	वणवुं
मूसल	घोटणा, डंडा	मूसल	मुहुल	मुहरी	मुसल	सांबेलु
मर्तबान	मर्तबान	मर्तबान	मर्तबान्	बरनी	बरणी	बरणी
फूंकनी (फूकनी)	फूकणी	फूकनी	दमन्हाल	फकिणी	फुंकणी	फूंकणी
गलना	गलणा	गलना	गलुन	गरणु	विरघलणे	ओगलवु
सड़ना	सड़ना	सड़ना	ह्वचुन	सड़णु	सड़ेंणें	सडबुं, सड़ी जवु
पीसना	पीहणा	पीसना	पिहुन्	घोटणु	दलणें	दलवुं

हिन्दी	बंगला	असमी	उड़िया	तेलुग	तमिल	मलयालम	कन्नड़
धौंकनी	जाता-मस्ता	भाति	भाति	कालिमितिति	तुरुत्ति	तुरुत्ति, उल	तिदि
बालू (रेत)	बालि	बालि	बालि	इसुक	मणल	मणल	मरत्तु
बेलना	बेला (बला)	बेल	बेलिबा	ओत्तु ट	तटटुवदु	परत्तुक	लट्टि सुवुदु
मूसल	मुसल्	थोरा	मुसल	रोकलि	उलक्कै	उलक्क	ओनके
मर्तबान	कड़िकोरा	टेकेली		जाड़	जाड़ि	मरणि	जाडि
फूंकनी (फूकनी)	फूंकनी	जुइफुवा चुडा	फूकुनला	उदुडु गोट्टमु	ऊदु कुलल	कुलल	वूदु कोलवु
गलना	मिलिये जाबा	गल	मिलेइबा	करुगुट	करै	अलिक्कुक	करगुवुदु
सड़ना	पोचे जावा	पच	मढिबा	कुल्लुट	अलुधु	नाशिक्कयुक	कोलेयुबुदु
पीसना	पेषा	दल	दलिवा, पेसिबा	विसुरट	अरै	पोडिक्कुक	रुब्बुवुदु

नोट . 424 पृष्ठ के शब्द ही शेष भारतीय भाषाओं मे यहां दिये गये है ।

रसायन के क्षेत्र में प्राचीन और आधुनिक शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन शब्द	आधुनिक शब्द				
	भारत सरकार	डा० रघुवीर	सुखसम्पत्तिराय भंडारी	का०ना०प्र० सभा	नागपुर विश्व-विद्यालय
1	2	3	4	5	6
स्फटिक	स्फटिक, क्वार्ट्ज	स्फटिक, स्फट	क्वार्ट्ज	स्फटिक	—
अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक
अवलेप	ग्लेज, लुक, चमक	काचन	काच जैसी पालिश	लुक	काचन
अयस, लोह	लोह, लोहा	अयस, लोहा	लोह	लोहा, लोह	अयस
कोष	कोशिक	कोशा	कोष, सैल	सैल	कोशा
मूषिका	घड़िया, मूषा, क्रूसिबल	मूषा	मूसी	मूषा, घरिया	मूषा
हरित, सोना	सोना, स्वर्ण	स्वर्ण, सोना	सोना	स्वर्ण	स्वर्ण
रजत, चांदी, अर्जुन	चांदी, रजत	रजत, चांदी	चांदी	रजत, चांदी, सिल्वर	रजत
त्रपु	रांगा, टिन, बंग	त्रपु	रांग	वङ्ग	त्रपु
दुग्ध, पयस क्षीर	दूध, दुग्ध	दुग्ध, दूध	दुग्ध, दूध	दूध	दुग्ध

1	2	3	4	5	6
सिकता	बालू रेत	वालु, सिकता, बालु, रेत	बालुका, बालूरेत	बालू	सिकता
अयस	अयस्क	—	अशुद्ध खनिज धातु	—	अयस्क
आग	अग्नि	अग्नि, आग	अग्नि, आग, ज्वाला	अग्नि, आग	अग्नि
उलूखल	खरल, खल्ल	कुण्ड, ज्वालाकुण्ड	खरल, ओंखली	खरल	—
स्त्रुक	चम्मच	स्रुव, चमचा	चमचा	—	स्रुव
अवमृथ	कुंड, कुंडिका, ऊष्मक, तापनपात्र	तापन-पात्र	ऊष्मक	उष्मक	—
पवित्रपूता	निस्यंद, फिल्टरित	पावित	छना हुआ द्रव	निःस्यंद	पावित
पिष (पीसना)	—	पेषण, पीसना	पीसना, धार रखना, घिसना	पीसना	—
प्रकृति	प्रकृति, निसर्ग	प्रकृति	प्रकृति, कुदरत	प्रकृति	प्रकृति
अभिसंस्कार, परिवर्तन	रूपातर, रूपांतरण, परिवर्तन	आपरिवर्त्तन रूपभेद	सुधार, परिवर्त्तन	परिवर्तन	—
संयोग	रासायनिक संयोग	रसायनिक सयोजन	रासायनिक सयोग	रासायनिक सयोग	रसायनिक संयोग
गुणान्तराधान	रासायनिक परिवर्तन	रसायनिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन	रासायनिक परिबर्तन	रसायनिक परिवर्तन

1	2	3	4	5	6
यवक्षार	पोटेशियम कार्बोनेट	दहातु प्रांगरीय	—	—	—
लोहमाक्षिक	लोहमाक्षिक	अयोमाक्षिक, सुवर्णमाक्षिक	सुवर्णमाक्षिक, सोनामक्खी	—	—
रसशाला	प्रयोगशाला	प्रयोगशाला	प्रयोगशाला	प्रयोगशाला	कर्मशाला, विज्ञानशाला
गन्धक, गन्ध, सौगन्धिक, लेलीतक	गंधक	शुल्बारि	गंधक	गन्धक	शुल्वारि, शुल्वारिय
रस	पारा, पारद	पारद, पारा	पारद	पारद, पारा	पारद
शुक्त, सिरका	सिरका, चुक्र	सिरका, चुक्र	सिर्का	शिरका	चुक्र
किण्व	किण्व	बनस्पति, वसा	खमीर,	खमीर, किण्व	किण्व
स्थावर स्नेह, जंगम स्नेह	बसा, चरबी	वनस्पति, वसा, प्राणि वसा	चरबी, मेद	वसा, चरबी	वसा, स्नेह
खर्पर तुत्थ	कैलामिन	विवचि	—	—	सैकुप्य, जलिज
रसक रसरत्नाकर					
यशद, जस्ता	जस्त, यशद, जस्ता, जिन्क, यशद-श्वेत, जिन्क सल्फेट	कुप्यातु	—	यशद, जस्ता	कप्यातु

1	2	3	4	5	6
पौष्पांजन	यशद-श्वेत. जिन्क	कुप्यातु श्वेत	सफेदा	यशद-श्वेत	
सौराष्ट्री	रामरज	पीतगैरिक		—	—
कल्क	—	लेपी, लेई	लेही	—	—
मूण	रस	रस	रस	रस	—
सम्पाक (चरक)	—	क्वाथन	—	—	—
जर्जरीकृत्य	वाश, धोना	धावन, धोना	प्रक्षालन	प्रक्षालन	धावन
दाहक क्षार (सुश्रुत)	दाहकक्षार	दहक्षारक	दाहकक्षार	दाहकक्षार	दहक्षारक
मयूरतुत्थ	नीला थोथा, तूतिया	नीलतुत्थ	तूतिया, नीला थोथा	तूतिया, नीला थोथा	—
पुष्पकासीम हरताल	हरताल	हरिताल, हरताल	—	हरताल	—
समकरण	तुला, तराजू	तुला	समतुलन, तुलायन्त्र	तुला, समतुलित होना	
वक्रनाल	फुंकनी	धमनाड़	फूंकनी	फूंकनी	धमनाड़
दरद	हिंगुल, सिगरफ, सिनाबार	हिंगुल	हिंगुल	रक्तहिंगुल	हिंगुल हिंगुलहरि
नवसार	नौसादर	त्रिक्तातुनिरेयिज	नौसादर	नौसादर	तिक्तातुनीरेयिज
टंकण, सुहागा	सुहागा, बोरेक्स	टंकण, सुहागा	सुहागा	सोहागा	टंकन

1	2	3	4	5	6
वानस्पतिक अम्ल	कार्बनिक अम्ल	प्रागारिक अम्ल	—	—	—
गन्ध तेल	—	—	—	—	—
अहिफेन	अफीम, अहिफेन	—	—	अफीम	—
आर	पीतल, पित्तल	पित्तल, पीतल	पीतल	पीतल	—
नाग	सीसा	सीस, सीस	—	सीस, सीसा	सीस
अभ्रसत्व	अभ्रक	अभ्रक	अभ्रक, मोडल	अभ्रक	अभ्रक
धौकनी	धौकनी	भस्त्रा, धौकनी	भाथी, धौकनी	धौकनी	मत्रा
बालू यन्त्र	बालू ऊष्मक	सिकतातापन	बालुका यन्त्र	रेणु उष्मक	सिकतातापन
यंत्र	उपकरण	सावित्र, तन्त्र	उपकरण, यन्त्र	उपकरण	—
रजन					
पारदजारण	पारदनिस्तापन	पारदनिस्तापन	पारदभस्मीकरण	पारदभस्मीकरण	
शिला	मन.शिला, मैनसिल	मन.शिला	मन शिल, मैनसिल	मसिल	मन.शिल
सौविरांजन	गैलेना	सीसकचा	गैलीना	—	—
रसकर्पूर	रसकपूर कैलोमल	पानीरेय	रसकर्पूर	रसकर्पूर	—
वज्र	हीरक, हीरा	हीरा, हीरक	हीरा	हीरा	हीर
सुरा (रसरत्न समुच्चय)	आसवन	आसवन	स्रवण, तिर्यकपातन	स्रावण, स्रवण	आसवन
कूपिका	बोतल	कूपी	बोतल	बोतल	कूपी
गालन	निस्यदन, छनाई फिल्टरन	पावन	छानने की क्रिया	नि.स्यदन	पावन

गणितीय पद (Mathematical Terms)

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
अंश	Numerator	अंश
अधिक कोण वाला	Obtuse angled	कुण्ठ कोण वाला
अनन्त, अनन्ती	Infinity	खहर राशि
करणी	Surds	करणी
क्रमचय और संचय	Permutations & Combinations	विकल्प
गुण श्रेणी	Geometric series	गण श्रेणी
घन	Cube	घन
चक्रीय विधि	Cyclic method	चक्रवाल विधि
चतुर्घात समीकरण	Biquadratic equation	वर्ग-वर्ग
छाया	Shadow	छाया
ज्याओं की सारणी	Sine table	ज्याओ की सारणी
ज्यामिति, रेखागणित	Geometry	रज्जू (रेखागणित)
टेढ़ी-मेढ़ी विधि	Zigzag method	गोमूत्रिका विधि
डिग्री, अंश, मात्रा, घात	Degree or power	समीकरण घात
त्रैराशिक नियम	Rule of three	राशि, त्रैराशिक
दस लाख	Million	अयुत
द्विघाती समीकरण	Quadratic equation	वर्गात्मक समीकरण, अव्यक्त वर्ग
निर्धारण	Determinations	व्यवहार
प्रधान सक्रिया	Fundamental operation	परिकर्म
बीजीय विधि	Algebraic method	दृष्ट गुणन
भागफल	Quotient	लब्धि या लब्ध

आधुनिक भारतीय नाम	अंग्रेजी नाम	प्राचीन भारतीय नाम
भाजक	Divisor	भागहार या भाजक
मिश्रण	Mixture	मिश्रक
रेखिक समीकरण	Linear equation	अव्यक्त समीकरण
रेखीय, रेखिक, रेखाकार	Linear	रैखिक
वर्ग अर्थात् द्विघात समीकरण	Square quadratic equation	वर्ग
वज्रगुणन	Cross multiplication	गुणन की तस्थ विधि
वस्तु-विनिमय	Barter & exchange	भाण्ड प्रतिभाण्ड
विभाजित, विभक्त	divided	हार्य या भाज्य
व्यवकलन, बाकी	Subtraction	व्युत्कलित
श्रेढी या श्रेणी	Progression or series	श्रेढी
श्रेणी, माला	Series	धाराओ
सकल, कुल, गुरुस	Gross	बादर
समतल आकृति	Plane figures	क्षेत्र
समानयन	Reduction	आवर्त्तन
सरल समीकरण	As many as, Simple equations	यावत-यावत
सामर्थ्य, क्षमता, शक्ति	Powers	उच्चघातो
सार्व अनुपात	Common ratio	गुणकार
स्टाक	Stock	चित

गणित के कुछ प्राचीन शब्दों का आधुनिक भारतीय भाषाओं के साथ तुलनात्मक अध्ययन

हिन्दी	पंजाबी	उर्दू	कश्मीरी	सिंधी	मराठी	गुजराती
संख्या	संख्या	अदद	अंद्	रक़म	संख्या	सख्या
काल	काल	अहद	ज़मानु	जमानो	काल	युग
क्षण	पल	लमहा	साथ	पलु	क्षण	क्षण
गिनना	गिणना	गिनना	गज़रुन्	गणणु	मोजणें	गणकु
गुणाकरना	गुणनकरना	ज़रब देना	ज़रब धुन्	जर्ब करणु	गुणणें	गुणवुं
जोड़ना	जोड़णा	जमा करना	ज़ोरुन्	जोडु करणु	मिलविणें	उमेखुं
मापतोल	मापतोल	मापतोल	नापतोल	माप	वजने मापे	वजन
वजन	वजन	वज़न	बज़न	वज़नु	वजन	वजन
क्षेत्र	खेतर	रकबा	वर्कबु	पखेड़	क्षेत्रफल	क्षेत्रफल
अंकगणित	हिसाब	हिसाब	हिसाब	अगीहिसाबु	अंकगणित	अंकगणित
बीजगणित	बीजगणित	जबोमुकाबला	एलजब्रा	अलजबरा	बीजगणीत	बीजगणित
रेखागणित	रेखागणित	अक़लीदस	जाम्ट्री	रेखागणित	भूमिति	भूमिती

हिन्दी	बंगला	असमी	उड़िया	तेलगू	तामिल	मलयालम	कन्नड
संख्या	संख्या	संख्या	संख्या	संख्य	युण्णिवकै	संख्या	संख्ये
काल	युग	युग	युग	युगमु	युगम्	युगम्	युग
क्षण	मुहूर्त	मुहूर्त	क्षण	क्षणमु	कणनेरम्	क्षणम्	क्षण
गिनना	गोणा	गण	गणिबा	लेक्किम्चुट	रोण्णु	एण्णुक	एणिसुवुदु
गुणाकरना	गुणकरा	पूरण कर	गुणिबा	गुणिचुट	पेरुक्कु	पेरुक्कुक	गुणिसुवुदु
जोड़ना	जोगकरा	योगकर	मिसाइबा	कलुपुट	शेर	कूट्टुक	सेरिसुवुदु
मापतोल	माप	परिमाण	माप	कोलतलु	अलवेघल	अलवुकल्	अलत्ते
वजन	ओजन	ओजन	ओजन	बरुबु	एडै	तुक्कम	तूक
क्षेत्र	आयतन	कालि	क्षेत्रफल	विस्तीर्णमु	परप्पु	क्षेत्रफलम	क्षेत्रफल
अंकगणित	पाटिगणित	पाटिगणित	अंकगणित	अंकगणितमु	अंकगणितम्	अंकगणितम्	अंकगणित
बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणितमु	बीजगणितम्	बीजगणितम्	बीजगणित
रेखागणित	ज्यामिति	ज्यामिति	जामिति	रेखागणितमु	रेखागणितम्	क्षेत्रगणितम	रेखागणितम

नोट : 437 पृष्ठ के शब्दों को ही यहाँ अन्य भारतीय भाषाओं में दिया गया है।

गणित के क्षेत्र में प्राचीन और आधुनिक शब्दों का तुलनात्मक अध्ययन

प्राचीन शब्द	भारत सरकार	डा० सेठी ना० प्र० स० कोश	डा० बृजमोहन हि० प० कोश	डा० रघुवीर	सुखसम्पत्ति राय भंडारी
1	2	3	4	5	6
अंकगणित	—	अकगणित	अकगणित	पाटीगणित,	गणित,
पाटीगणित				अकगणित	पाटीगणित
धूलिकर्म					
खण्ड	गुणनखड, गुणक, घटक, उपादान, कारक खड	गुणनखड	खण्ड, गुणनखंड, गुणक, अपवर्तन	खण्ड, गुणनखण्ड	गुणक
गुणम	गुणन	गुणन	गुणन	गुणन	गुणन, गुणाकार
वर्ग, इसेकृति, वर्ग (सस्कृत)	वर्ग	—	वर्ग, वर्गल, वर्गकरण	समायत	वर्ग, वर्गक्षेत्र, वर्गफल
भाजक, हार	भाजक	भाजक	भाजक	भाजक	भाजक
वर्गमूल, करणी	वर्गमूल	वर्गमूल	वर्गमूल	वर्गमूल	वर्गमूल
ज्या	ज्या	ज्या	ज्या	ज्या	ज्या
आयत	आयत	आयत	आयत	आयत	आयतक्षेत्र
वत	वृत	वृत	वृत	वृत	वृत
अध्यास					

1	2	3	4	5	6
परिकर्म	प्रधान सक्रिया	मूलक्रिया	मूलक्रिया	मूलक्रिया	—
व्यवहार	निर्धारण	—	निर्धारण	निर्धारण, निश्चयन	—
रज्जुराशि,					
त्रैराशिक	त्रैराशिक नियम	त्रैराशिक	त्रिराशिक	त्रैराशिकनियम	त्रैराशिक
यावत् तावत	सरल समीकरण	एकघात समीकरण, सरल समीकरण	सरल समीकरण	सरल समीकरण	सरल समीकरण
विकल्प				क्रमचय और संचय	क्रम सचय और समवाय
वर्ग-वर्ग	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण	चतुर्घात समीकरण
घन समीकरण	त्रिघात समीकरण	घन समीकरण	—	त्रिघात समीकरण घन समीकरण	त्रिघात-समीकरण
शून्य	शून्य, सिफर	शून्य	शून्य	शून्य	—
बीजगणित	बीजगणित, एलजेब्रा	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित	बीजगणित
घनपद, घनमूल	घनमूल	घनमूल	घनमूल	घनमूल	घनमूल, तृतीय] मूल
चक्रीक	चक्रीय, चक्रिक	चक्रीय,	चक्रीय	चक्रिक	वृत्तस्थ
करणी	करणी	करणी	करणी	करणी	करणी]

1	2	3	4	5	6
संकलन	जोड, योग	जोड़, योग	जोडना या योग करना	संकलन, जोड	योग, संकलन जोड
व्यवकलन					
अकरणीगत	परिमेय	अकरणीगत	समेय	परिमेय	अकरणीगत
करणीगत	अपरिमेय	करणीगत	दुर्मेय	अपरिमेय	अमूलद
समचतुर्भुज	सम चतुर्भुज	सम चभुर्तुज	चतःसमभुज	चतुःसमभुज, तिर्यग्वर्ग	समचतुर्भुज
समान लम्ब-चतुर्भुज	समलम्ब	समलम्ब	समलम्ब	समलम्ब, असमा-न्तरभुज	समलंब
अवधा	खंड	खंड	खंड, अवधा	खण्ड	खण्ड
धनुष	चाप	चाप	चाप	चाप	चाप
अपवर्तनांक	सार्वगुणनखंड समापवर्त्तक	सार्वगुणक	समापवर्तक	समावर्त्तक	गुणक
जात्य त्रिभुज	समकोणत्रिभुज	समकोणत्रिभुज	समकोणत्रिभुज	लम्बकोण त्रिभुज	समकोण-त्रिभुज
आसन्नमान		सन्निकट मूल्य	अनुबनीत मान	उपसन्नअही, लगभग अही	स्थूल मान से
सूक्ष्म भिन्न	वास्तविक भिन्न	—	सूक्ष्मभिन्न (प्राचीन)	लघ्वंश भिन्न	प्रकत
सेढ़ी	श्रेढी	श्रेणी	श्रेढी	श्रेढी	प्रगति
परिधि	परिधि	परिधि	परिधि	परिधि	परिधि